

NODE CONFIGURATION INFORMATION MANAGEMENT METHOD AND WIRELESS NETWORK SYSTEM

Publication number: JP2002141903 (A)

Publication date: 2002-05-17

Inventor(s): YAMANO HIROHITO +

Applicant(s): SHARP KK +

Classification:

- international: G06F13/00; G06F17/30; H04L12/24; H04L12/26;
H04L12/28; H04L12/56; G06F13/00; G06F17/30;
H04L12/24; H04L12/26; H04L12/28; H04L12/56;
(IPC1-7): G06F13/00; H04L12/24; H04L12/26; H04L12/28

- European: H04L12/24A2; H04L12/24B2; H04L12/24B3; H04L12/24C2;
H04L12/24E; H04L12/24E1; H04L12/56B; H04W28/00

Application number: JP20000330570 20001030

Priority number(s): JP20000330570 20001030

Also published as:

JP3663121 (B2)

EP1331760 (A1)

EP1331760 (A4)

US2004032625 (A1)

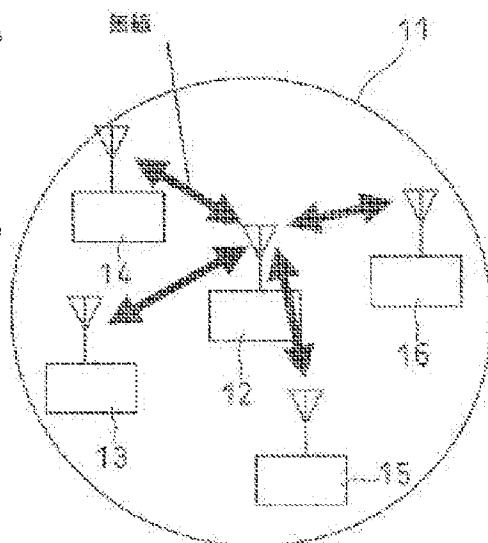
US7103354 (B2)

more >>

Abstract of JP 2002141903 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a node configuration information management method and a wireless network system where a hub station collectively manages node configuration information of a radio bus consisting of the hub station and nodes and the node configuration information is shared in common.

SOLUTION: The node configuration information management method adopting a revision notice packet that is used by a node for informing the hub station 12 about the occurrence of a revision in node information in the radio bus 11, includes a step (1) where the nodes 13-16 and the hub station 12 store the node configuration information of each node to a node configuration information table and the hub station 12 is provided with a counter that manages the update of the entire node configuration information table and transmits its count by each frame, a step (2) where when the hub station 12 receives a node configuration revision notice from any of the nodes, the hub station 12 updates the node configuration information table in itself and broadcasts the update information to all of the nodes in the radio bus 11, and a step (3), where each node receives the update information from the hub station 12 and updates its own node configuration information table.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特願2002-141903

(P2002-141903A)

(43)公開日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(51)Int.Cl.
H 04 L 12/24
12/26
G 06 F 13/00
3 5 3
3 5 7
H 04 L 12/28

識別記号
C 06 F 13/00
H 04 L 11/08
11/00

F I
C 06 F 13/00
H 04 L 11/08
3 5 3
3 5 7
H 04 L 12/28

3 5 3 B 5 B 0 8 9
3 5 7 A 5 K 0 3 0
5 K 0 3 3
3 1 0 B

チ-ズ-ト[®](参考)

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 32 頁)

(21)出願番号

特願2000-330570(P2000-330570)

(71)出願人 000000049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(22)出願日 平成12年10月30日(2000.10.30)

(72)発明者 山野 浩仁

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74)代理人 100091096

弁理士 平木 祐輔

F ターム(参考) 5B089 CA04 GB02 HA11 JA35 JB14

KA13 KB04 KC17

5K030 GA11 HA08 HB06 JA10 JL01

KX30 MC09 MD07

5K033 AA09 CC01 DA01 DA17 DB12

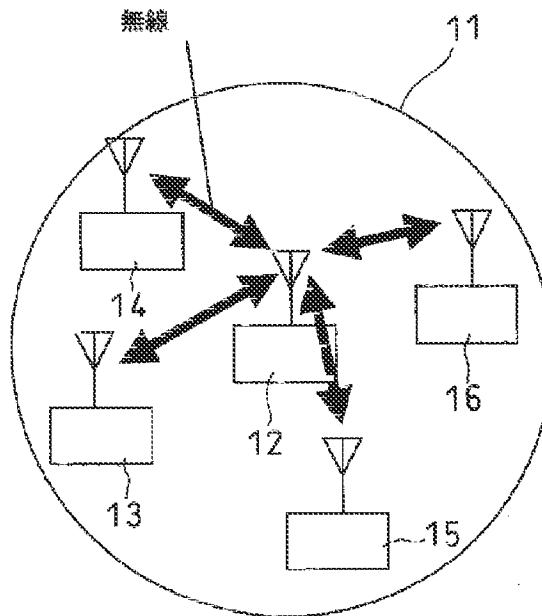
DB20 EA07 EC04

(54)【発明の名称】 ノード構成情報管理方法及び無線ネットワークシステム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ハブ局と複数のノードで構成した無線バスのノード構成情報をハブ局が集中管理し、ノード構成情報を共有できるノード構成情報管理方法及び無線ネットワークシステムを提供する。

【解決手段】 ノード構成情報管理方法では、無線バス11内のノード情報に変更が生じた時に、ノードがハブ局12に通知するための変更通知パケットを設ける。さらに、(1)ノード13～16及びハブ局12は、各ノードのノード構成情報をノード構成情報テーブルに格納し、ハブ局12はノード構成情報テーブル全体の更新を管理するカウンタを備え、フレーム毎にカウント数を送信する。(2)ハブ局12はノードからノード構成変更通知を受信すると、ハブ局12内のノード構成情報テーブルを更新し、無線バス11内全ノードに対し更新情報をブロードキャスト送信する。(3)ノードはハブ局12からの更新情報を受信し、自らのノード構成情報テーブルを更新する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークのノード構成管理方法において、前記ハブ局では、各ノードの固有情報を管理するためのハブ局側管理テーブルを有し、前記ハブ局側管理テーブルの更新を、第1の更新タイミング情報により管理し、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに定期的に送信するとともに、前記ハブ局側管理テーブルに変更があった時は、該変更情報を前記第1の更新タイミング情報と共に全ノードに送信し。各ノードでは、各ノードの固有情報を管理するためのノード側管理テーブルを有し、前記第1の更新タイミング情報及び前記変更情報を受信し、自己の持つ管理テーブルの第1の更新タイミング情報を前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報を比較し、自己の更新タイミング情報が古い場合には前記変更情報に基づき自己の管理テーブルを書き換えることを特徴とするノード構成管理方法。

【請求項2】 ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークのノード構成管理方法において、前記ハブ局では、各ノードの固有情報を管理するためのハブ局側管理テーブルを有し、前記ハブ局側管理テーブルの更新を、第1の更新タイミング情報により管理し、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに定期的に送信し。各ノードでは、各ノードの固有情報を管理するためのノード側管理テーブルを有し、前記第1の更新タイミング情報を受信し、自己の持つ管理テーブルの第1の更新タイミング情報を前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報を比較し、自己の更新タイミング情報が古い場合には前記固有情報のデータの送信を要求し、該要求に従って前記ハブ局から送信された前記固有情報のデータに基づき自己の管理テーブルを書き換えることを特徴とするノード構成管理方法。

【請求項3】 ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークのノード構成管理方法において、前記ハブ局では、各ノードの固有情報を管理するためのハブ局側管理テーブルを有し、前記ハブ局側管理テーブルの更新を、第1の更新タイミング情報により管理し、

前記ノードでは、各ノードの固有情報を管理するためのノード側管理テーブルを有し、前記ノード側管理テーブルの更新を、前記第1の更新タイミング情報により管理し、前記ハブ局に対して定期的に自己の管理する第1の更新タイミング情報を送信し。前記ハブ局では、前記各ノードから定期的に送信される第1の更新タイミング情報を、自己の持つ第1の更新タイミング情報を比較し、異なる場合は固有情報のデータを作成して対応するノードに対して送信し。前記ノードでは、前記ハブ局から送信されたデータに基づき自己の管理テーブルを書き換えることを特徴とするノード構成情報管理方法。

【請求項4】 前記ノードからの固有情報のデータ送信の要求に従って、前期ハブ局から送信される前記固有情報のデータが、前記ノードが持つ更新タイミング情報以降に追加、変更又は削除されたノードの固有情報のみのデータを含む差分データであることを特徴とする請求項2記載のノード構成管理方法。

【請求項5】 前記各ノードから定期的に送信される第1の更新タイミング情報を、自己の持つ第1の更新タイミング情報を比較し、異なる場合に送信されるデータとして、その違いに応じた固有情報の差分データを作成して、対応するノードに送信することを特徴とする請求項3記載のノード構成管理方法。

【請求項6】 前記ハブ局では、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに定期的に送信するとともに、前記管理テーブルに変更があった時は、該変更情報を前記第1の更新タイミング情報と共に全ノードに送信することを特徴とする請求項3記載のノード構成管理方法。

【請求項7】 前記第1の更新タイミング情報は連番に更新され、各ノードでは、前記自己の持つ第1の更新タイミング情報を前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報よりも2つ以上古い場合には、前記ハブ局に対して自己の持っている更新タイミング情報を付して該当する差分データの送信を要求することを特徴とする請求項2記載のノード構成管理方法。

【請求項8】 前記ハブ局では、前記ハブ局側管理テーブル内で、ノードごとの固有情報の更新を、第2の更新タイミング情報により管理し、前記ノードから送信される第1の更新タイミング情報を該当ノードの前記第2の更新タイミング情報をと比較して差分データを選定することを特徴とする請求項1又は7のいずれか一項に記載のノード構成管理方法。

【請求項9】 無線通信のフレーム構造は、前記ハブ局で管理されている第1の更新タイミング情報を全ノードに送信するための領域と、各ノードの固有情報を送信するための領域と、前記ハブ局が前記固有情報の変更部分を全ノードに送信するための領域と、通常データの送受信するためのデータ領域とを有し、前記ノードでは、前記データ領域を用いて個別に前記ハブ局に対して再送要求し、前記ハブ局では、前記データ領域を用いて前記再送要求に対する差分データを送信することを特徴とする請求項1又は2のいずれか一項に記載のノード構成管理方法。

【請求項10】 無線通信のフレーム構造は、各ノードの固有情報を送信するための領域と、前記ハブ局が前記固有情報の変更部分を全ノードに送信するための領域と、通常データの送受信するためのデータ領域とを有し、前記ノードでは、前記データ領域を用いて個別に前記ハブ局に対して再送要求し、前記ハブ局では、前記データ領域を用いて前記再送要求に対する差分データを送信することを特徴とする請求項3に記載のノード構成管理方法。

【請求項11】 ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークシステムにおいて、前記ハブ局は、各ノードの固有情報を第1の更新タイミング情報をにより管理するハブ局側管理テーブルと、前記ノード構成に変更があることを検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に従って前記ハブ局側管理テーブルを更新する更新手段と、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに定期的に送信するとともに、前記ハブ局側管理テーブルに変更があった時は、該変更情報を前記第1の更新タイミング情報をと共に全ノードに送信する送信手段とを備え、前記ノードは、各ノードの固有情報を第1の更新タイミング情報をにより管理するノード側管理テーブルと、前記第1の更新タイミング情報を受信する受信手段と、自己の持つノード側管理テーブルの第1の更新タイミング情報と前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報を比較し、自己の更新タイミング情報が古い場合には前記変更情報に基づき自己のノード側管理テーブルを更新する更新手段とを備えることを特徴とする無線ネットワークシステム。

【請求項12】 ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークシステムにおいて、前記ハブ局は、各ノードの固有情報を第1の更新タイミング情報をにより

管理するハブ局側管理テーブルと、前記ノード構成に変更があることを検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に従って前記ハブ局側管理テーブルを更新する更新手段と、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに対して定期的に送信する送信手段とを備え、前記ノードは、各ノードの固有情報を第1の更新タイミング情報をにより管理するノード側管理テーブルと、前記第1の更新タイミング情報を受信する受信手段と、自己の持つノード側管理テーブルの第1の更新タイミング情報と前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報を比較し、自己の更新タイミング情報が古い場合には前記固有情報のデータの送信を要求するデータ送信要求手段と、前記要求に従って前記ハブ局から送信された前記固有情報のデータに基づき自己のノード側管理テーブルを更新する更新手段とを備えることを特徴とする無線ネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の属する技術分野】本発明は、ハブ局と複数の端末から構成される無線ネットワーク環境で、ネットワーク内のノード構成情報をハブ局が集中して管理するノード構成情報管理方法及び無線ネットワークシステムに関する。

【0002】 【従来の技術】近年、家庭内で複数の家電機器をケーブルで接続し、音声及び画像データの送受信を行うネットワークシステムが注目を集めている。例えば、デジタルビデオカメラで撮った映像を、ケーブルを用いてモニタに接続して見ることや、あるいはビデオに接続して画像の編集を行ったりすることがよく見られるようになった。

【0003】さらに、最近ではこれらのネットワークシステムをケーブルではなく、無線で構築する動きが見られる。無線で機器間の送受信を行うことで、機器間の配線の手間が省けるという利点がある。無線ネットワーク（以下、無線バスといいう）の実際について説明する。図3-2は、無線バス内の端末及びハブ局の概略構成を示すブロック図である。図3-2において、1は無線バス（無線ネットワーク）、2はハブ局、3～6は複数の端末からなるノードである。

【0004】無線バス1内には、ノードと呼ばれる複数の機器が存在し、ノード間でマルチメディア・データの送受信が行われる。これらのデータの送受信を管理するのがハブ局2である。無線バス1内にあるノード3～6は、これらノード間の無線通信を可能とするため、無線バス1内のノード構成情報（①）、各ノードのノード情

報(②)及び各ノード間の通信品質情報(③)を保持するための記憶領域を有する。

【0005】ハブ局2は、無線バス1内にあるすべてのノード3~6のうち、ハブ局になる機能のあるものから1つが選定される。このハブ局2となるノードは、無線バス1内のすべてのノードから、送受信が可能な位置に存在することが前提となる。さらに、ハブ局2は、ノード3~6から送信される前記ノード構成情報(①)、各ノードのノード情報(②)及び各ノード間の通信品質情報(③)の収集及び解析を行い、最新の情報を管理する機能を持つことが要求される。

【0006】次に、ハブ局2が管理する(①)、ノード情報(②)及び各ノード間の通信品質情報(③)について説明する。ノード構成情報(①)は、ハブ局2に集中して管理されている各ノード3~6からの通信の可否を示したものである。ノードが新たに登録される場合や、またノードが削除された場合など、無線バス1内のノード構成に変化が生じたときにこれらの情報は更新される。

【0007】ノード情報(②)は、各ノードがどのような機能を持つかを示したものである。無線バス1に参加するノードの中には、上記ハブ局2の機能を有するものの、中継能力を有するもの、ただ単に、非同期通信の機能のみ有するものがある。無線バス1を構築するには、各ノードが持つ機能をチェックし、管理機能を有するノードの中からハブ局を選定する必要がある。

【0008】これら2つのノード構成情報(①)及びノード情報(②)は、無線バス1内に新たにノードが登録された時、ノードが削除された時及びノードの機能が変化したとき限り更新されるものである。したがって、それ以外の要因では変化するものではない。

【0009】通信品質情報(③)は、送信側と受信側を無線で伝送する際の通信状態を各ノード間ごとに表したものである。無線環境下で無線バスを構築した場合、通信路状況に応じて適切な伝送方法を選択することで、正確な送受信を行う必要がある。しかし、ノードの移動や2ノード間に人や障害物が置かれたときなどで、無線伝搬路に劣化が生じ、データの送受信ができなくなる可能性がある。このため、各ノード間の通信路状況はその都度変化することから、ハブ局はノードから通信路状況を受信し、管理する必要がある。

【0010】これらの情報を管理する方法としてはこれまで、次のようなものがあった。例えば、特開平11-88396号公報には、複数のノードをケーブルで接続するネットワークにおいて、ノード構成情報を管理する装置が記載されている。ここでは、ネットワーク内のノード構成情報を管理するテーブルが、各ノード内に保持されており、ノード構成が更新するたびに、ノード構成情報を他のノードに送信し、ネットワーク内の各ノードが持つノード構成情報が矛盾しないようにするものであ

る。上述した例では、有線で、かつノード構成情報(①)のみを有する場合である。

【0011】また、特開平11-215135号公報には、複数のノードで構成される無線ネットワークの各通信路の品質を管理する方法が記載されている。ここでは、複数のノードからハブ局を選定し、ハブ局が無線ネットワーク内の各ノードは全ノードに対し、各自の管理情報を送信する。各ノードは無線バス内の全ノードの管理情報を受信、評価する。そして、ハブ局に対し管理情報結果を送信し、ハブ局はそれらの情報を通信品質情報テーブルに上書きする。上述した例では、無線で、かつ通信品質情報(③)のみを有する場合である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような従来のノード構成情報管理方法にあっては、以下のような問題点があった。上記特開平11-88396号公報記載の通信装置では、ノード数の増加に伴い、ノード構成が更新するたびに、そのノード数分のノード構成情報(①)を送信しなければならない。そのため、オーバーヘッドが大きくなる。さらに、ハブ局は送信した全ノードからAck信号が返されるのを待たなければならぬ。

【0013】この管理方法は有線では問題にならなかつたが、周波数資源に限りのある無線通信ではAck信号を待っている間は他のデータを送ることができないため、効率的な方法であるとは言えない。また、ケーブル等の有線環境ではノード間の通信状況に変化が生じることはないため、通信品質状況の把握は問題とならなかつた。そのため、通信品質情報の管理方法については記載されていない。また、特開平11-215135号公報記載の無線通信方法では、ノード構成情報の管理方法については記載されていない。

【0014】ノード構成情報を上述の通信品質情報に追加して送信する方法も可能であるが、通信品質情報は通信状態により変化するのに対し、ノード構成情報はノードの新規登録、削除及びノードの変更が生じた時に更新されるものである。したがって、毎フレームにこの情報を挿入し、ハブ局に報告するのは、周波数資源に限りのある無線通信で使用するのは冗長であることから効率的な方法であるとは言えない。

【0015】本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであって、ハブ局と複数のノードで構成した無線バスのノード構成情報をハブ局が集中管理し、すべてのノードと最新のノード構成情報を共有できるノード構成情報管理方法及び無線ネットワークシステムを提供することを目的としている。

【0016】また、本発明は、ハブ局と複数のノードで構成した無線バスのノード構成情報をハブ局が集中管理し、最短フレーム内で無線バスすべてのノードに対し、

最新のノード構成情報を共有できるノード構成情報管理方法及び無線ネットワークシステムを提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明のノード構成情報管理方法は、ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークのノード構成管理方法において、前記ハブ局では、各ノードの固有情報を管理するためのハブ局側管理テーブルを有し、前記ハブ局側管理テーブルの更新を、第1の更新タイミング情報により管理し、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに定期的に送信するとともに、前記ハブ局側管理テーブルに変更があった時は、該変更情報を前記第1の更新タイミング情報と共に全ノードに送信し、各ノードでは、各ノードの固有情報を管理するためのノード側管理テーブルを有し、前記第1の更新タイミング情報及び前記変更情報を受信し、自己の持つ管理テーブルの第1の更新タイミング情報と前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報を比較し、自己の更新タイミング情報が古い場合には前記変更情報に基づき自己の管理テーブルを書き換えることで、ノードがハブ局から送られてくる差分の固有情報を受信できなかった場合でも、それから後で送られてくる更新タイミングを取得し、自ら持つ更新タイミングと比較することで、自己のテーブルが古いことを認識することができる。これにより、変更部分があった時だけ、差分の固有情報を送信することから、冗長なデータ送信を行うことなく、ノード構成情報の管理を行うことができる。

【0018】また、本発明のノード構成情報管理方法は、ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークのノード構成管理方法において、前記ハブ局では、各ノードの固有情報を管理するためのハブ局側管理テーブルを有し、前記ハブ局側管理テーブルの更新を、第1の更新タイミング情報により管理し、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに定期的に送信し、各ノードでは、各ノードの固有情報を管理するためのノード側管理テーブルを有し、前記第1の更新タイミング情報を受信し、自己の持つ管理テーブルの第1の更新タイミング情報と前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報を比較し、自己の更新タイミング情報が古い場合には前記固有情報のデータの送信を要求し、該要求に従って前記ハブ局から送信された前記固有情報のデータに基づき自己の管理テーブルを書き換えることで、前記ノードが更新データの受信に失敗した場合には、該受信に失敗したノードが前記ハブ局に対して、前記固有情報の差分データの送信を要求することで、ノードがもし、差分で送られてくる最新の固有情報の受信に失敗した場合でも、ノード側がその差分の固有情報の再送を要求し、返送される固有情報に基づき更新することで、正確なノード構成情報の管理をすることができる。

【0019】より好ましくは、前記ノードからの固有情報のデータ送信の要求に従って、前期ハブ局から送信される前記固有情報のデータが、前記ノードが持つ更新タイミング情報以降に追加、変更又は削除されたノードの固有情報のみのデータを含む差分データである。これにより、変更部分があった時だけ、差分の固有情報を送信することから、冗長なデータ送信を行うことなく、ノード構成情報の管理を行うことができる。

【0020】また、本発明のノード構成情報管理方法は、ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークのノード構成管理方法において、前記ハブ局では、各ノードの固有情報を管理するためのハブ局側管理テーブルを有し、前記ハブ局側管理テーブルの更新を、第1の更新タイミング情報により管理し、前記ノードでは、各ノードの固有情報を管理するためのノード側管理テーブルを有し、前記ノード側管理テーブルの更新を、前記第1の更新タイミング情報により管理し、前記ハブ局に対して定期的に自己の管理する第1の更新タイミング情報を送信し、前記ハブ局では、前記各ノードから定期的に送信される第1の更新タイミング情報を、自己の持つ第1の更新タイミング情報と比較し、異なる場合は固有情報のデータを作成して対応するノードに対して送信し、前記ノードでは、前記ハブ局から送信されたデータに基づき自己の管理テーブルを書き換えることを特徴としている。

【0021】より好ましくは、前記各ノードから定期的に送信される第1の更新タイミング情報を、自己の持つ第1の更新タイミング情報と比較し、異なる場合には送信されるデータとして、その違いに応じた固有情報の差分データを作成して、対応するノードに送信する。

【0022】また、より好ましくは、前記ハブ局では、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに定期的に送信するとともに、前記管理テーブルに変更があった時は、該変更情報を前記第1の更新タイミング情報と共に全ノードに送信するものであってもよい。

【0023】これにより、ハブ局がノード構成更新情報を、更新タイミングを付して送信し、ノードが上記更新タイミングを定期的にハブ局に送信し、ハブ局が自己の持つ更新タイミングを比較し、同期のとれていないノードに対し、更新情報の再送を行うことで、確実な情報の管理を行うことができる。

【0024】また、前記第1の更新タイミング情報は連番に更新され、各ノードでは、前記自己の持つ第1の更新タイミング情報が前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報よりも2つ以上古い場合には、前記ハブ局に対して自己の持っている更新タイミング情報を付して該当する差分データの送信を要求することで、ノード側が差分で送られてくる固有情報を2回以上受信することに失敗した場合でも、自己の持つ更新タイミングと、ハブ局からくる更新タイミングを比較することでそ

のことを認知し、自己の更新タイミングを付して、ハブ局に対し再送を要求し、差分データを取得し自己の管理テーブルを更新することで、正確な情報の管理を行うことができる。

【0025】また、前記ハブ局では、前記ハブ局側管理テーブル内で、ノードごとの固有情報の更新を、第2の更新タイミング情報により管理し、前記ノードから送信される第1の更新タイミング情報と該当ノードの前記第2の更新タイミング情報を比較して差分データを選定することで、正確なノード構成情報の管理をすることができる。より好ましくは、前記ハブ局では、前記ノードから送信される更新タイミングと前記第2の更新タイミングと比較し、自分が古い場合には差分データとして選定するものであってもよい。

【0026】また、無線通信のフレーム構造は、前記ハブ局で管理されている第1の更新タイミング情報を全ノードに送信するための領域と、各ノードの固有情報を送信するための領域と、前記ハブ局が前記固有情報の変更部分を全ノードに送信するための領域と、通常データの送受信するためのデータ領域とを有し、前記ノードでは、前記データ領域を用いて個別に前記ハブ局に対して再送要求し、前記ハブ局では、前記データ領域を用いて前記再送要求に対する差分データを送信することで、正確なノード構成情報の管理を行うことができる。

【0027】また、無線通信のフレーム構造は、各ノードの固有情報を送信するための領域と、前記ハブ局が前記固有情報の変更部分を全ノードに送信するための領域と、通常データの送受信するためのデータ領域と有し、前記ノードでは、前記データ領域を用いて個別に前記ハブ局に対して再送要求し、前記ハブ局では、前記データ領域を用いて前記再送要求に対する差分データを送信することで、正確な情報の管理を行うことができる。

【0028】本発明の無線ネットワークシステムは、ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークシステムにおいて、前記ハブ局は、各ノードの固有情報を第1の更新タイミング情報により管理するハブ局側管理テーブルと、前記ノード構成に変更があることを検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に従って前記ハブ局側管理テーブルを更新する更新手段と、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに定期的に送信するとともに、前記ハブ局側管理テーブルに変更があった時は、該変更情報を前記第1の更新タイミング情報と共に全ノードに送信する送信手段とを備え、前記ノードは、各ノードの固有情報を第1の更新タイミング情報により管理するノード側管理テーブルと、前記第1の更新タイミング情報を受信する受信手段と、自己の持つノード側管理テーブルの第1の更新タイミング情報と前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報を比較し、自己の更新タイミング情報が古い場合には前記変更情報に基づき自己のノード側管理テーブルを更新する更新手段とを備

えることを特徴としている。

【0029】本発明の無線ネットワークシステムは、ハブ局と複数のノードで構成される無線ネットワークシステムにおいて、前記ハブ局は、各ノードの固有情報を第1の更新タイミング情報により管理するハブ局側管理テーブルと、前記ノード構成に変更があることを検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に従って前記ハブ局側管理テーブルを更新する更新手段と、前記第1の更新タイミング情報を全ノードに対して定期的に送信する送信手段とを備え、前記ノードは、各ノードの固有情報を第1の更新タイミング情報により管理するノード側管理テーブルと、前記第1の更新タイミング情報を受信する受信手段と、自己の持つノード側管理テーブルの第1の更新タイミング情報を前記ハブ局から送信される第1の更新タイミング情報を比較し、自己の更新タイミング情報が古い場合には前記固有情報のデータの送信を要求するデータ送信要求手段と、前記要求に従って前記ハブ局から送信された前記固有情報のデータに基づき自己のノード側管理テーブルを更新する更新手段とを備えることを特徴としている。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明の好適なノード構成情報管理方法の実施の形態について詳細に説明する。

第1の実施の形態

図1は、本発明の第1の実施の形態の無線バス内の端末及びハブ局の概略構成を示すブロック図である。概略構成は、図3.2と同様であるが無線通信で用いるフレーム構造(図2)が従来例と異なる。図1において、1.1は無線バス(無線ネットワーク)、1.2はハブ局、1.3～1.6は複数の端末からなるノードである。無線バス1.1内には、ノードと呼ばれる複数の機器が存在し、ノード間でマルチメディア・データの送受信が行われる。これらのデータの送受信を管理するのがハブ局1.2である。

【0031】ハブ局1.2は、無線バス1.1内にあるすべてのノード1.3～1.6のうち、ハブ局になる機能のあるものから1つが選定される。このハブ局1.2となるノードは、無線バス1.1内のすべてのノードから、送受信が可能な位置に存在することが前提となる。さらに、ハブ局1.2は、ノード1.3～1.6から送信される前記ノード構成情報(①)、各ノードのノード情報(②)及び各ノード間の通信品質情報(③)の収集及び解析を行い、最新の情報を管理する機能を持つことが要求される。

【0032】ハブ局1.2のノード構成情報管理ブロックの詳細な構成については図7により後述する。無線バス1.1内にあるノード1.3～1.6は、これらノード間の無線通信を可能とするため、無線バス1.1内のノード構成情報(①)、各ノードのノード情報(②)及び各ノード間の通信品質情報(③)を保持するための記憶領域を有する。ノード1.3～1.6のノード構成情報管理ブロック

の詳細な構成については図8により後述する。

【0033】図2は、本実施の形態における無線バス1 1内で送受信されるフレームの構造を示す図である。フレームの一構成例を図2に示すように、本フレーム構造2 0の無線信号は、フレームスタート領域2 1、ノード構成変更領域2 2、通信品質情報領域2 3、ノード構成情報送信領域2 4、及びデータ領域2 5に分類される。フレームスタート領域2 1では、ハブ局1 2が毎フレームごとにこの領域を使って、フレームの開始を知らせる。

【0034】ハブ局1 2は、フレームスタートパケットを送信する。図3は、図2のフレーム構造で、ハブ局1 2がフレームスタート領域2 1に挿入するフレームスタートパケット3 0の詳細な構成を示す図である。図3において、フレームスタート領域2 1は、先頭位置検出信号を格納する先頭位置検出領域3 1、サイズ通知信号を格納するサイズ通知領域3 2、及びカウント数(C)を格納するカウント数(C)領域3 3を有する。

【0035】先頭位置検出領域3 1は、フレームの開始を無線バス1 1内の全ノードに通知するために用いる領域である。無線バス1 1内のすべてのノードは、この先頭位置検出信号を受信することでフレームの開始位置を特定する。

【0036】サイズ通知領域3 2は、それ以降に送信されるフレーム内の各サイズ可変領域のサイズを送信するために用いる領域である。このサイズ通知信号により、無線バス1 1内のすべてのノードは、それ以降のフレーム構成を特定することができる。

【0037】カウント数(C)領域には、ハブ局1 2に記録されているカウント数(C)(第1の更新タイミング情報)が記録される。無線バス1 1内のすべてのノードは、ハブ局1 2から送信されるこのカウント数(C)の値を取得し、自らのノード構成更新情報が最新のものであるかどうかを確認する。

【0038】図4は、図2のフレーム構造で、ノードがノード構成変更領域2 2に挿入するノード構成変更通知パケット4 0の詳細な構成を示す図である。ノード構成変更領域2 2は、無線バス1 1内の各ノードが必要に応じて送信するための領域である。無線バス1 1内に新たにノードが追加された場合、あるいは無線バス1 1内からノードが削除された場合、さらに無線バス1 1内のノードの機能が変更された場合に、そのノードがハブ局1 2に対して通知するために使用される。

【0039】図4において、ノード構成変更領域2 2に挿入されるノード構成変更通知パケット4 0は、ノード構成情報が変更された内容を識別する変更種別4 1と、各ノードの固有識別子4 2及びシステムパラメータ4 3を保管するノード情報4 4とを有する。変更種別4 1は、上記ノード構成情報が変更された内容の追加・削除・変更の3種類が識別できるようになっている。

【0040】ノード情報4 4の固有識別子4 2は、機器ごとにあらかじめ登録しておく番号であり、同じ番号を持つ機器は存在しない。この固有識別子4 2により、個々の機器の識別が行われる。システムパラメータ4 3には、無線バス1 1内の各ノードが持つ機能が保管されている。無線バス1 1には、管理されているノード構成情報テーブル(図9及び図10で後述する)から、各ノードのシステムパラメータ4 3を取得し、再構成時の判断材料とする。

【0041】ノード構成変更通知パケット4 0を受信したハブ局1 2は、これらの情報を基に自らのノード構成情報を更新する。図2に戻って、通信品質情報領域2 3は、各ノード間の通信路状況を把握するために使用される領域である。なお、通信品質情報領域2 3には、従来例(特開平1 1-215135号公報)に記載されている通信品質情報に関する無線バス内の同期手順に使用される領域も含まれる。

【0042】ノード構成情報送信領域2 4は、前フレームで更新されたノード構成情報を、ハブ局1 2がこのノード構成情報送信領域2 4を用いてノードに送信するための領域である。ここで送信される信号は、ブロードキャストで送信される。

【0043】データ領域2 5は、映像データや音声データなどのマルチメディア・データの他、各ノードからハブ局へ、ノード構成情報要求パケット5 0(図5)を送信する場合、あるいはハブ局が特定のノードに対し、ノード構成情報更新パケット6 0(図6)を送信する場合に使用するための領域である。

【0044】図5は、図2のフレーム構造で、ノードがハブ局1 2へ再送要求する時にデータ領域2 5に挿入されるノード構成情報要求パケット5 0の構造を示す図である。ノード構成情報要求パケット5 0は、ブロードキャスト信号の受信に失敗したノードがハブ局に対し再送要求を行うために用いられるもので、ノードカウント数(C_Node)5 1を有する。このノードカウント数(C_Node)5 1は、ノードが保持しているカウンタの値を表し、最後に更新された時のカウンタ値である。ハブ局1 2は、このノード構成情報要求パケット5 0を取得することにより、受信したノードが保持している、ノード構成情報テーブル(図10で後述する)の最終更新時点がわかる。

【0045】図6は、図2のフレーム構造で、ハブ局1 2がノード構成情報送信領域2 4を用いてブロードキャストされるノード構成情報更新パケット6 0の構造を示す図である。図6において、ノード構成情報更新パケット6 0は、カウント数(C)6 1と、ノード番号(#Node)6 2と、各ノードの固有識別子6 3及びシステムパラメータ6 4を保管するノード情報6 5とを有する。上記ノード番号(#Node)6 2及びノード情報6 5は、ノード更新情報6 6を構成しており、各ノードで更新され

た複数のノード構成更新情報が格納される。

【0046】カウント数(C)61には、更新された段階でハブ局12が持っている第1のカウンタの値が格納される。ノード構成情報66には、各ノードで更新されたノード構成更新情報が格納される。各々のノード構成更新情報66には、更新されたノードのノード番号(#Node)62及び前記ノード構成変更通知パケット40で述べたノード情報44が格納される。ここで、ノード構成情報要求パケット50を受けたハブ局12は、図2のデータ領域25を用いて、このノード構成情報更新パケット60を、ブロードキャストで送信する。

【0047】図7は、本ノード構成管理方法を実現するためのハブ局側のノード構成情報管理ブロックを示す図である。図7において、71はカウンタ(C)、72はノード構成情報テーブル(ハブ局側管理テーブル)、73は受信部、74はノード構成情報検出手段、75はノード構成情報変更・抽出手段、76はノード構成情報作成手段、77は送信部である。

【0048】カウンタ(C)71は、ハブ局12内のノード構成情報テーブル全体の更新が行われた時に値が1つ増えるものである。ノード構成情報テーブル72は、無線バス11内のノード構成情報を管理するためのテーブルである。このノード構成情報テーブル72の詳細については、図9により後述する。

【0049】ノード構成情報検出手段74は、受信部73で受信された信号フレーム内のノード構成変更領域内のノード構成変更通知パケット40及びデータ領域内のノード構成情報要求パケット50を検出するための機能を有する。ノード構成情報変更・抽出手段75は、ノード構成情報検出手段74でノード構成の変更通知があった場合、あるいはノードから再送の要求があった場合にノード構成情報テーブル72にアクセスし、該テーブル72内の情報を変更・抽出する機能を持つ。

【0050】ノード構成情報作成手段76は、ノード構成情報検出手段74で再送要求があり、ノード構成情報変更・抽出手段75で再送する必要のある情報を抽出したノード構成情報を基に、ノード構成情報更新パケット60を作成する。また、フレームを構成する際に必要なフレームスタートパケット30をここで作成する。送信部77は、ノード構成情報作成手段76で作成された送信信号を送信する機能を持つ。送信部77には、パケットを一時保管しておくための記憶装置(キュー)がある。

【0051】図8は、本ノード構成管理方法を実現するためのノード側のノード構成情報管理ブロックを示す図である。図8において、81はノード構成情報テーブル(ノード側管理テーブル)、82は受信部、83はノード構成情報検出手段、84はノード構成情報変更・抽出手段、85はノード構成情報作成手段、86は送信部である。

【0052】ノード構成情報テーブル81は、ハブ局12から受信される無線バス11内のノード構成情報を管理するためのテーブルである。このノード構成情報テーブル81の詳細については、図10により後述する。ノード構成情報検出手段83は、受信部82で受信された信号フレーム内のフレームスタート領域内のフレームスタートパケット30、及びデータ領域内のノード構成情報更新パケット60を検出するための機能を有する。

【0053】ノード構成情報変更・抽出手段84は、ノード構成情報検出手段83でフレームスタートパケット30内のカウント数(C)を受信した場合、あるいは、ノード構成情報更新パケット60を受信した場合にノード構成情報テーブル81にアクセスし、該テーブル81内の情報を変更・抽出する機能を持つ。

【0054】ノード構成情報作成手段85は、ノード構成情報検出手段83で、カウント数(C)を取得した結果、自己のテーブルの情報が古いことが判明した時、データの再送を要求するノード構成情報要求パケット50を作成する。また、ノード構成の変更が生じた場合にハブ局12側に通知するノード構成変更通知パケット40を作成する。送信部86は、ノード構成情報作成手段85で作成された送信信号を送信する機能を持つ。

【0055】図9は、ハブ局12が所有するノード構成情報テーブル72の詳細な構成を示す図である。図中、◇は値の一例を示すものである。図9に示すように、ハブ局12のノード構成情報テーブル72には、現在のカウント数(C)(第1の更新タイミング情報)、ノード番号(#Node)、各ノード番号ごとの更新時のカウント数(C_[Hub(#Node)])(第2の更新タイミング情報)、及び各ノード番号ごとのノード情報が記録される。

【0056】現カウント数(C)は、管理テーブル全体の更新タイミングを管理するための第1のカウンタ(カウント数:C)であり、無線バス11内のノードが新たに登録された時、削除された時及び、ノードの機能が変更されたときなど、ノード構成情報又はノード情報に更新があった時、この値が1つ増える。ノード番号(#Node)は、無線バス11に格納することができる最大のノード数だけ用意されている。

【0057】更新時カウント数(C_[Hub(#Node)])は、各ノードのノード構成情報の更新タイミングを管理する第2のカウンタ(カウント数:C_[Hub])であり、ノード番号(#Node)に対応して用意されている。この領域はその番号のノード構成情報又はノード情報が更新された時におけるカウント数(C)が格納される。

【0058】ノード情報(固有識別子+システムパラメータ)は、上記ノード構成変更通知領域でノードから通知のあったものをハブ局12が確保する領域である。ハブ局12は、このノード情報に基づき、ノード構成情報

テーブル7-2を上書きする。

【0059】図10は、ノードが所有するノード構成情報テーブル8-1の詳細な構成を示す図である。図中、 \diamond は値の一例を示すものである。図10に示すように、各ノードのノード構成情報テーブル8-1には、更新時のカウント数(C_{Node})、ノード番号(#Node)、及び各ノードごとのノード情報が記録される。

【0060】更新時のカウント数(C_{Node})は、ノードがハブ局1-2からノード構成情報更新パケット6-0を受信する際に、取得する現カウント数(C)を格納するものである。これにより、このカウント数(C)から最後に更新されたのがいつかがわかる。

【0061】ノード番号(#Node)及びノード情報の中身については、上記ハブ局1-2側のノード構成テーブル7-2のノード番号(#Node)と同じである。ノードは、ハブ局1-2から送信されるノード構成情報更新パケット6-0を受信し、更新されたノード構成情報を取得して更新箇所に上書きする。

【0062】以下、上述のように構成されたノード構成情報管理方法の動作について詳細に説明する。まず、無線バス1-1内のノード構成情報の同期手順について説明する。図11は、ノード構成が更新されてから無線バス1-1内の全ノードに伝搬するまでのノード構成情報管理手順を示す図である。

【0063】<ノード情報通知処理①>無線バス1-1内にノードが新規に登録、あるいは無線バス1-1内からノードが削除、あるいは無線バス1-1内のシステムパラメータの変更等が発生した場合、該当するノードはまず、ノード構成変更領域2-2で、ハブ局1-2に対し、ノード構成変更通知パケット4-0を送信する。上記ノードの新規登録、無線バス1-1内からのノード削除、ノード機能の変更、あるいは無線バス1-1内のシステムパラメータの変更等は、ノード側からハブ局1-2に対する通知により行われる。

【0064】<ハブ局1-2側の更新処理②>上記ノード構成変更通知パケット4-0を受信したハブ局1-2は、受信したノード構成変更通知パケット4-0に基づき、ハブ局1-2内にあるノード構成ノード構成情報テーブル7-2の更新を行う。

【0065】<ノード構成情報通知処理③>次のフレームにおいて、フレームスタート領域2-1を開始させるために、ハブ局1-2はフレームスタートパケット3-0を送信する。無線バス1-1内の各ノードは、フレームスタートパケット3-0を受信し、フレームの先頭位置を特定する。もし、ノード構成更新情報があるのであれば、ノード構成情報送信領域2-4において、ノード構成情報更新パケット6-0をブロードキャストで全ノードに送信する。

【0066】<ノード側の更新処理④>ノード側はフレームスタート領域2-1で、ハブ局1-2から送信されるカウ

ント数(C)を取得し、自らのテーブル(ノード構成情報テーブル8-1)内のカウント数(C_{Node})と比較し、以下の処理の決定を行う。もし、自ら持つカウント数(C_{Node})が、取得したカウント数(C)と一致するのであれば、ノード自らが持つノード構成情報テーブル8-1が最新のノード構成情報であると判断し、一連の処理を終了する。

【0067】もし、自ら持つカウント数(C_{Node})が、取得したカウント数(C)よりも1つ前のものであるならば、ハブ局1-2でノード構成情報が更新されたと判断する。そして、ノードは次のノード構成情報送信領域2-4でハブ局1-2から送信されるはずのノード構成情報更新パケット6-0を取得し、それを基に、自らのノード構成情報テーブル8-1を書き換える。

【0068】もし、上記ノード構成情報更新パケット6-0が受信されない、あるいはカウント数の比較で自ら持つカウント数(C_{Node})が取得したカウント数(C)よりも2つ以上前のものであるならば、データ領域でハブ局1-2に対し再送要求をする。その結果得られた再送パケットからノードはノード構成情報テーブル8-1を更新する。

【0069】<再送処理⑤>この再送処理は、ブロードキャストで送信されたノード構成情報更新パケット6-0を受信できなかった場合の、ノード側のハブ局1-2に対する再送要求手順を示すものである。ここでは特定のノードから送信されたノード構成情報要求パケット5-0を受信し、ノードが保持するカウンタ数を取得し、どこから前のノード構成情報を送信すべきかを判断する。そして、ノード構成情報更新パケット6-0として、要求先のノードに返送する。次に、図11に記されている各処理手順①～⑤をフローチャートを用いて個別に説明する。

【0070】<ノード側のノード情報変更通知処理①>の手順図1-2は、図11のノード構成情報管理手順におけるノード側のノード情報通知処理(①)手順を示すフローチャートである。図中、Sはフローの各ステップを示す。まず、ステップS-1-1でノードは無線バス1-1内に新規に登録、無線バス1-1から削除、あるいは無線バス1-1内のノードのシステムパラメータの変更があるか否かの判定を行う。変更がなければ一連の処理を終了する。

【0071】変更があるときは、ステップS-1-2でノード構成変更通知パケット4-0の形式(図4参照)に従って変更種別(追加・削除・変更)及び、ノード情報を挿入してノード構成変更通知パケット4-0を作成し、ステップS-1-3で作成したノード構成変更通知パケット4-0をハブ局1-2に送信して本フローを終了する。

【0072】<ハブ局1-2側のノード構成更新処理②>の手順図1-3は、図11のノード構成情報管理手順におけるハブ局1-2側のノード構成更新処理(②)手順を示すフローチャートである。まず、ステップS-2

1でハブ局12はノード構成変更通知パケット40が受信されたか否かの判定を行う。ノード構成変更通知パケット40が受信されなければ一連の処理を終了する。

【0073】ノード構成変更通知パケット40を受信したときは、ステップS22でハブ局12内のノード構成情報テーブル72を更新し、更新した箇所のカウント数($C_{[Hub\ (#Node)]}$)に現カウント数(C)を上書きする。次いで、ステップS23でカウント数(C)を1つ増やし、ステップS24で次のフレームのノード更新情報送信領域で送信するため、ノード構成情報更新パケット60を送信キューに格納して本フローを終了する。

【0074】<ハブ局12側のフレームスタート領域21処理(③)の手順>図14は、図11のノード構成情報管理手順におけるハブ局12側のフレームスタート領域21処理(③)手順を示すフローチャートである。まず、ステップS31でハブ局12は先頭位置検出信号を送信する。これを受信することで、無線バス11内のすべてのノードはフレームの先頭位置を特定する。

【0075】次いで、ステップS32でハブ局12はサイズ通知信号を送信する。これを受信することで、無線バス11内のすべてのノードはそれ以降のフレームの構成を特定する。次いで、ステップS33でハブ局12はカウント数(C)を送信する。ここまで処理はフレームスタート領域において行われる。

【0076】次いで、ノード構成情報送信領域での処理に移りステップS34でノード構成情報送信キューにデータがあるか否かを判別し、送信キューにデータがあればステップS35でノード構成情報更新パケット60をブロードキャストで全ノードに送信して本フローを終了する。送信キューにデータがなければそのまま本フローを終了する。

【0077】<ノード側のノード構成情報更新処理(④)の手順>図15は、図11のノード構成情報管理手順におけるノード側のノード構成情報更新処理(④)手順を示すフローチャートである。まず、ステップS41でノードはフレームスタート領域21内でハブ局12から送信されるカウント数(C)を取得し、ステップS42ノード自らが持つカウント数($C_{[Node]}$)と比較することで以下の処理が決定される。両者のカウント数が一致すれば、ノードが保持するノード構成情報テーブル81は最新のものであると判断され、一連の処理が終了する。

【0078】両者のカウント数が一致しなければ、ステップS43でノード自らが持つカウント数($C_{[Node]}$)が取得したカウント数よりも1つ前のものであるか否かを判別する。ノード自らが持つカウント数($C_{[Node]}$)が取得したカウント数よりも1つ前のものであるときは、ハブ局12側でノード構成情報が更新されたと判断して、ステップS44で次のノード構成情報制御領

域でブロードキャスト信号が受信されたか否かを判別する。上記ステップS43でノード自らが持つカウント数($C_{[Node]}$)が取得したカウント数よりも1つ前のものでないときは、ステップS46に進む。ここまで処理はフレームスタート領域において行われる。

【0079】ステップS44でブロードキャスト信号が受信されたときは、ステップS45でノード構成情報更新パケット60を取得し、その情報から自らのテーブル(ノード構成情報テーブル81)更新し、一連の処理を終了する。ここで処理はノード構成情報送信領域において行われる。

【0080】ノード自らのカウント数($C_{[Node]}$)が取得したカウント数よりも2つ以上前のものである場合(ステップS43のYES)、あるいはブロードキャスト信号が受信されなかった場合は、ステップS46でデータ領域でノード構成情報の再送要求を行う。

【0081】次いで、ステップS47でノード構成情報更新パケット60が受信されたか否かを判別し、ノード構成情報更新パケット60が受信されなかったときはステップS46に戻って再送要求を繰り返す。

【0082】ハブ局12から、ノード構成情報更新パケット60を受信したときは、ステップS48でノードはノード構成情報更新パケット60を基に自らのノード構成情報テーブル81を更新し、現カウント数(C)をノードの所持するカウント数($C_{[Node]}$)に上書きして本フローを終了する。

【0083】<ハブ局12側の再送処理(⑤)の手順>図16は、図11のノード構成情報管理手順におけるハブ局12側の再送処理(⑤)手順を示すフローチャートである。まず、ステップS51でノード構成情報要求パケット50を受信したハブ局12はそこから、カウント数($C_{[Node]}$)を取得し、ステップS52でノード番号(#Node)を0にする。

【0084】次いで、ステップS53でハブ局12は取得したカウント数($C_{[Node]}$)と、ハブ局12内に格納されているノード構成情報テーブル72に格納されているカウント数($C_{[Hub\ (#Node)]}$)をノードごとに比較する。このカウント数の比較によりノードの持っている情報はハブ局12の持っている情報より前のものか否かが判別される。

【0085】取得したノードのカウント数($C_{[Node]}$)がハブ局12のテーブルのカウント数($C_{[Node]}$)よりも前のものであるならば、ハブ局12はそのノードに関するノード情報を送信する必要があると判断して、ステップS54でハブ局12はノード構成情報更新パケット60にこのノード番号(#Node)とノード情報を挿入する。

【0086】ステップS55では、ノード番号(#Node)が最大ノード数を超えたか否かを判別し、ノード番号(#Node)が最大ノード数を超えていなければ、ステ

ップS 5 6で次のノードについて再送処理を行うためノード番号（#Node）を次のノードにインクリメントして（#Node++）ステップS 5 3に戻りすべてのノードについて上記操作を行う。

【0087】ノード番号（#Node）が最大ノード数を超えたときは、登録されている全ノードに対し操作が終了したと判断して、ステップS 5 7で最後に現カウント数（C）をパケットに追加し、ノード構成情報パケットを送信して本フローを終了する。

【0088】さらに、データの完全性を保証したり簡略化するために、以上のような手順を行わずに、現在ハブ局の持つ全てのノード構成情報を送信してもよい。なお、上記①～⑥の手順においてノード構成情報サイズが大きい場合等、同じフレーム内で各種パケットが送信できない場合、次のフレームの該当領域が開始されるのを待って送信を開始してもよい。

【0089】以上述べたように、第1の実施の形態のノード構成情報管理方法では、フレーム構造2 0が、フレームスタート領域2 1、ノード構成変更領域2 2、通信品質情報領域2 3、ノード構成情報送信領域2 4、及びデータ領域2 5を備え、無線バス1 1内のノード情報を変更（ノードの新規登録、削除、及びノード機能の変更）が生じた時に、ノードがハブ局1 2に通知するための変更通知パケットを設けるようにしたので、ノード構成情報を毎フレームごとにハブ局1 2に通知する必要がなくなり、冗長がなく通信を行うことができる。

【0090】また、本ノード構成情報管理方法は、基本的には、(1)ノード1 3～1 6及びハブ局1 2は、各ノードのノード構成情報をノード構成情報テーブル7 2、8 1に格納し、ハブ局1 2はノード構成情報テーブル7 2全体の更新を管理するカウンタ（C）7 1を備え、定期的に（実施の形態ではフレーム毎に）カウント数（C）（第1の更新タイミング情報）を送信する。

【0091】(2)ハブ局1 2はノードからノード構成の変更通知を受信すると、ハブ局1 2内のノード構成情報テーブル8 1を更新し、無線バス1 1内の全ノードに対し更新情報をブロードキャストで送信する。

【0092】(3)ノードはハブ局1 2からの更新情報を受信し、自らのノード構成情報テーブル8 1を更新するとともに、ノードはフレーム毎に送信されるカウント数を受信し、ハブ局1 2側の更新の有無を判断し、必要のあるときには自己のノード構成情報テーブル8 1との差分情報の再送を要求し、自己のノード構成情報テーブル8 1を更新する。

【0093】特に、ハブ局1 2は、ノード構成情報テーブル7 2全体の更新タイミングを管理するため、第1のカウンタ（カウント数：C）を、さらに、各ノードのノード構成情報の更新タイミングを管理する第2のカウンタ（カウント数：C__[hub]）を持つ。ハブ局1 2ではフレーム毎に現在の第1のカウント数（C）を無線バス

1 1内のすべてのノードに送信し、現在の更新状況を知らせる。

【0094】ノードでは前記第1のカウント数（C）を記憶する領域（C__[Node]）を備え、ハブ局1 2からフレーム毎に送られてくる第1のカウント数（C）を取得し、ハブ局1 2と同期が取れているか否かの確認を行う。これにより、ノード構成情報テーブル7 2、8 1のうち、前回に更新された情報からノードの変更のあった分だけを送信することで、伝送データ量を削減することができる。

【0095】さらに、ハブ局1 2からのノード構成更新情報をブロードキャストで伝送することで、ノードからAckを待つ必要もない。もし、ノード構成更新情報をノード側がうまく受信できなかった場合でも、それ以降のフレームでカウント数（C）を取得することで、自らそれを検出することができる。そして、ハブ局1 2に対し、個別にノード構成情報の再送を要求することで、同期は保たれる。

【0096】本実施の形態によれば、各ノードに対し必要な分だけノード構成情報を無線バス1 1内のすべてのノードに送り返すことができ、効率的かつ確実にハブ局1 2とノードとのノード構成情報の同期を取ることができる。

【0097】ところで、第1の実施の形態に係るノード構成情報管理方法では、ノード構成の変更通知が行われてから、無線バス内の全ノードのノード構成情報テーブル8 1が更新されるまでに少なくとも2フレーム必要となり、その間に送信されているデータの中に無効になるものがあることが考えられる。

【0098】また、無線バス1 1内のノード構成情報テーブルが更新されたかどうかの判断を各ノードが決定していたため、ハブ局1 2はノード側更新状況を把握することができない。以下では、これらを解決する例を、第2の実施の形態により説明する。

【0099】第2の実施の形態

本実施の形態の無線バス内の端末及びハブ局の概略構成は、図1と同様である。図1 7は、本発明の第2の実施の形態における無線バス内で送受信されるフレームの構造を示す図であり、図2に対応するものである。フレームの一構成例を図1 7に示すように、本フレーム構造9 0の無線信号は、フレームスタート領域9 1、ノード構成情報変更領域9 2、ノード構成情報送信領域9 3、通信品質情報領域9 4、及びデータ領域9 5に分類される。

【0100】フレームスタート領域9 1では、ハブ局1 2が毎フレームごとにこの領域を使って、フレームの開始を知らせる。図1 8は、図1 7のフレーム構造で、ハブ局1 2がフレームスタート領域9 1に挿入するフレームスタートパケット1 0 0の詳細な構成を示す図である。図1 8において、フレームスタート領域9 1は、先

頭位置検出信号を格納する先頭位置検出領域101、及びサイズ通知信号を格納するサイズ通知領域102を有する。

【0101】先頭位置検出領域101は、フレームの開始を無線バス11内の全ノードに通知するために用いる領域である。無線バス11内のすべてのノードは、この先頭位置検出信号を受信することでフレームの開始位置を特定する。サイズ通知領域102は、それ以降に送信されるフレーム内の各サイズ可変領域のサイズを送信するために用いる領域である。このサイズ通知信号により、無線バス内のすべてのノードはそれ以降のフレーム構成を特定することができる。

【0102】図19は、図17のフレーム構造で、ノードがノード構成情報変更領域92に挿入するノード構成変更通知パケット40の詳細な構成を示す図である。ノード構成情報変更領域92は、無線バス11内の各ノードが必要に応じて送信するための領域である。無線バス11内に新たにノードが追加された場合、あるいは無線バス11内からノードが削除された場合、さらに無線バス11内のノードの機能が変更された場合に、そのノードがハブ局12に対して通知するために使用される。

【0103】図19において、ノード構成情報変更領域92に挿入されるノード構成変更通知パケット110は、ノード構成情報が変更された内容を識別する変更種別111と、各ノードの固有識別子112及びシステムパラメータ113を保管するノード情報114とを有する。変更種別111は、上記ノード構成情報が変更された内容の追加・削除・変更の3種類が識別できるようになっている。

【0104】固有識別子112は、機器ごとにあらかじめ登録しておく番号であり、同じ番号を持つ機器は存在しない。この固有識別子112により、個々の機器の識別が行われる。システムパラメータ113には、無線バス11内の各ノードが持つ機能が保管されている。無線バス11には、管理されているノード構成情報テーブル（図24及び図25で後述する）から、各ノードのシステムパラメータ113を取得し、再構成時の判断材料とする。ノード構成変更通知パケット110を受信したハブ局12は、これらの情報を基に自らのノード構成情報を更新する。

【0105】図20は、図17のフレーム構造で、ハブ局12がノードへ再送する時にデータ領域95に挿入されるノード構成情報更新パケット120の構造を示す図である。図20において、ノード構成情報更新パケット120は、カウント数(C)121と、ノード番号(#Node)122と、各ノードの固有識別子123及びシステムパラメータ124を保管するノード情報125とを有する。上記ノード番号(#Node)122及びノード情報125は、ノード更新情報126を構成しており、各ノードで更新された複数のノード構成更新情報が格納さ

れる。

【0106】カウント数(C)121には、更新された段階でハブ局12が持っている第1のカウンタの値が格納される。ノード更新情報126には、各ノードで更新されたノード構成更新情報が格納される。各々のノード構成更新情報126には、更新されたノードのノード番号(#Node)122及び前記ノード構成変更通知パケット110で述べたノード情報114が格納される。ノード構成情報更新パケット120は、ノード構成情報要求パケット（図5）を受けたハブ局12が再送する時に使用するものである。

【0107】図17に戻って、ノード構成情報送信領域93は、前フレームで更新されたノード構成情報を、ハブ局12がこのノード構成情報送信領域93を用いてノードに送信するための領域である。ここで送信される信号は、ブロードキャストで送信される。また、このブロードキャストで送信されるノード構成情報更新パケットは、上記ノード構成情報更新パケット120と同じ構成である。通信品質情報領域94は、各ノード間の通信路状況を把握するために使用される領域である。

【0108】図21は、図17のフレーム内のデータ領域95の構造を示す図である。図21において、データ領域95は、無線バス11内の各ノードのカウント数(C_[Node])送信領域131、同期がとれていないノードに対するノード構成情報更新パケット120の送信、及び通常データの送受信の操作を含むデータ領域132を有する。カウント数送信領域131は、無線バス11内の各ノードがハブ局12のノード構成情報テーブルと同期がとれているかどうかの確認をするためものである。

【0109】無線フレーム毎に自ら持つ現カウント数(C_[Node])をハブ局12に報告する。ハブ局12は、上記カウント数(C_[Node])を取得し、ハブ局12のノード構成情報テーブルを更新する。そして、上記各ノードのカウント数(C_[Node])と現カウント数(C)とを比較することで、全ノードの更新状況を確認し、無線バス11内のノードの同期がとれているか否かの判定を行う。データ領域132は、映像データや音声データなどのマルチメディア・データの他、ハブ局12が特定のノードに対し、ノード構成情報更新パケット120を送信する場合に使用するための領域である。

【0110】図22は、本ノード構成管理方法を実現するためのハブ局側のノード構成情報管理ブロックを示す図であり、図7に対応するものである。図22において、141はカウンタ(C)、142はノード構成情報テーブル（ハブ局側管理テーブル）、143は受信部、144はノード構成情報検出手段、145はノード構成情報変更・抽出手段、146はノード構成情報作成手段、147は送信部である。

【0111】カウンタ(C)141は、ハブ局12内の

ノード構成情報テーブル全体の更新が行われた時に値が1つ増えるものである。ノード構成情報テーブル142は、無線バス11内のノード構成情報を管理するためのテーブルである。このノード構成情報テーブル142の詳細については、図24により後述する。

【0112】ノード構成情報検出手段144は、受信部143で受信された信号フレーム内のノード構成変更領域内のノード構成変更通知パケット110、データ領域内のカウント数送信領域131、及びノード構成情報更新パケット120を検出するための機能を有する。ノード構成情報変更・抽出手段145は、ノード構成情報検出手段144でノード構成の変更通知があった場合にノード構成情報テーブル142にアクセスし、該テーブル142内の情報を変更・抽出する機能を持つ。

【0113】ノード構成情報作成手段146は、ハブ局12が再送する必要があると判断したノードに対して、ノード構成情報更新パケット120を作成する。また、フレームを構成する際に必要となるフレームスタートパケット100をここで作成する。送信部147は、ノード構成情報作成手段146で作成された送信信号を送信する機能を持つ。送信部147には、パケットを一時保管しておくための記憶装置(キューリ)がある。

【0114】図23は、本ノード構成管理方法を実現するためのノード側のノード構成情報管理ブロックを示す図であり、図8に対応するものである。図23において、151はノード構成情報テーブル(ノード側管理テーブル)、152は受信部、153はノード構成情報検出手段、154はノード構成情報変更・抽出手段、155はノード構成情報作成手段、156は送信部である。

【0115】ノード構成情報テーブル151は、ハブ局12から受信される無線バス11内のノード構成情報を管理するためのテーブルである。このノード構成情報テーブル151の詳細については、図25により後述する。ノード構成情報検出手段153は、受信部152で受信された信号フレーム内のフレームスタート領域内のフレームスタートパケット100、及びデータ領域内のノード構成情報更新パケット120を検出するための機能を有する。

【0116】ノード構成情報変更・抽出手段154は、ノード構成情報検出手段153でノード構成情報更新パケット120を受信した場合にノード構成情報テーブル151にアクセスし、該テーブル151内の情報を変更・抽出する機能を持つ。また、ノード構成情報テーブル151内の自己のカウント数(C_[Node])を抽出する機能を持つ。

【0117】ノード構成情報作成手段155は、ノード構成情報変更・抽出手段153で抽出した、ノード構成情報テーブル151内の自己のカウント数(C_[Node])をフレーム毎に送信する機能を持つ。また、ノード構成の変更が生じた場合にハブ局12側に通知するノー

ド構成変更通知パケット110を作成する。送信部156は、ノード構成情報作成手段155で作成された送信信号を送信する機能を持つ。送信部156には、パケットを一時保存しておくための記憶装置(キューリ)がある。

【0118】図24は、ハブ局12が所有するノード構成情報テーブル142の詳細な構成を示す図である。図中、△は値の一例を示すものである。図24に示すように、ハブ局のノード構成情報テーブル142には、現在のカウント数(C)、ノード番号(#Node)、各ノード番号ごとの更新時のカウント数(C_[Hub(#Node)])、各ノード番号のノード側のカウント数(C_[Node(#Node)])及び各ノード番号ごとのノード情報が記録される。

【0119】現カウント数(C)は、無線バス11内のノードが新たに登録された時、削除された時及び、ノードの機能が変更されたときなど、ノード構成情報又はノード情報に更新があった時、この値が1つ増える。ノード番号(#Node)は、無線バス11に格納することができる最大のノード数だけ用意されている。

【0120】更新時カウント数(C_[Hub(#Node)])は、ノード番号に対応して用意されている。この領域はその番号のノード構成情報又はノード情報が更新された時におけるカウント数(C)が格納される。ノードカウント数(C_[Node(#Node)])は、ノード数分だけ用意されている。この領域はフレーム毎にカウント数送信領域131において送信された無線バス11内の各ノードのカウント数が格納される。

【0121】ノード情報(固有識別子+システムパラメータ)は、上記ノード構成変更通知領域でノードから通知のあったものをハブ局12が確保する領域である。ハブ局12は、このノード情報に基づき、ノード構成情報テーブル142を上書きする。

【0122】図25は、ノードが所有するノード構成情報テーブル151の詳細な構成を示す図である。図中、△は値の一例を示すものである。図25に示すように、各ノードのノード構成情報テーブル151には、更新時のカウント数(C_[Node])、ノード番号(#Node)、及び各ノードごとのノード情報が記録される。

【0123】更新時のカウント数(C_[Node])は、ノードがハブ局12からノード構成情報更新パケット120を受信する際に、取得する現カウント数(C)を格納するものである。これにより、このカウント数(C)から最後に更新されたのがいつかがわかる。

【0124】ノード番号(#Node)及びノード情報の中身については、上記ハブ局12側のノード構成テーブル142のノード番号(#Node)と同じである。ノードは、ハブ局12から送信されるノード構成情報更新パケット120を受信し、更新されたノード構成情報を取得して更新箇所に上書きする。

【0125】以下、上述のように構成されたノード構成情報管理方法の動作について詳細に説明する。まず、無線バス11内のノード構成情報の同期手順について説明する。図26は、ノード構成情報管理手順を示す図であり、図11のノード構成情報管理手順に対応するものである。

【0126】<フレームスタートパケット送信処理の手順>フレームスタート領域91においてハブ局12は、図18のフレームスタートパケット100を用いて、先頭位置検出信号101、サイズ通知102を送信する。

【0127】<フレームスタートパケット受信処理>上記フレームスタートパケット100を受信したノードは、先頭位置検出信号101を取得して先頭位置の特定を行い、サイズ通知信号102から以降のフレーム構成を特定する。

【0128】<ノード情報通知処理⑩>無線バス11内のノードで構成情報に変更がある場合は、ノード構成情報変更領域92において、該当ノードはノード構成変更通知パケット110をハブ局12に通知する。

【0129】<ノード構成更新処理⑪>ハブ局12は、ノードからノード構成変更パケット110を受信すると、自らのノード構成情報テーブル142を更新する。そして、ノード構成情報送信領域93において、現カウント数(C)を付したノード構成情報更新パケット120をブロードキャストとして無線バス11内の全ノードに送信する。

【0130】<更新手続き⑫>上記ノード構成情報更新パケット120を受信したノードは、ハブ局12の現カウント数(C)及びノード更新情報を取得し、自らのノード構成情報テーブル151の更新を行う。また、カウント数送信領域131ではノードが保持しているカウント数(C_node)をハブ局12に送信し、自己のテーブル(ノード構成情報テーブル151)の更新状況をハブ局12に伝える。

【0131】<ノード構成情報同期処理⑬>上記カウント数送信領域131を用いて、無線バス11内の全ノードのカウント数(C_node)を取得し、自らのテーブル(ノード構成情報テーブル142)を更新したハブ局12は、自らの現カウント数(C)と比較し、更新されたか否かの判定を行う。

【0132】もし、更新されていないテーブルがあれば、データ領域95を用いてハブ局12は再送処理(10)を行う。この再送処理(10)でノード構成情報更新パケット120は、更新されていないノードに対し送信される。

【0133】上記ノード構成情報更新パケット120を受信したノードは、更新手続き(⑭)を行う。すなわち、パケット内のカウント数(C)及びノード情報を基にノード構成情報テーブル151に上書きを行う。次に、図26に記されている各処理手順⑯～(10)をフロー

チャートを用いて個別に説明する。

【0134】<ノード側のノード情報変更通知処理

(⑩)の手順>図27は、図26のノード構成情報管理手順におけるノード側のノード情報通知処理(⑩)手順を示すフローチャートである。まず、ステップS61でノードは自身の新規登録、削除、及びシステムパラメータの変更があるか否かの判定を行う。変更がなければ一連の処理を終了する。

【0135】変更があるときは、ステップS62でノード構成変更通知パケット110を作成し、ステップS63で作成したノード構成変更通知パケット110に変更種別(登録・削除・変更)、固有識別子、システムパラメータを付加し、このパケットをハブ局12に送信して本フローを終了する。

【0136】<ハブ局12側のノード構成更新処理

(⑪)の手順>図28は、図26のノード構成情報管理手順におけるハブ局12側のノード構成更新処理(⑪)手順を示すフローチャートである。まず、ステップS71でハブ局12はノード構成変更通知パケット110が受信されたか否かの判定を行う。ノード構成変更通知パケット110が受信されなければ一連の処理を終了する。

【0137】ノード構成変更通知パケット110を受信したときは、ステップS72でハブ局12内のノード構成情報テーブル142を更新し、更新した箇所のカウント数(C_node[Hub(#Node)])に現カウント数(C)を上書きする。次いで、ステップS73でカウント数(C)を1つ増やし、ステップS74でノード更新情報送信領域において、ノード構成情報更新パケット120を作成し、ブロードキャストで無線バス11内の全ノードに送信して本フローを終了する。

【0138】<ノード側の更新手続き(⑫)の手順>図29は、図26のノード構成情報管理手順におけるノード側の更新手続き(⑫)手順を示すフローチャートである。まず、ステップS81でノードはハブ局12から送信されるノード構成情報更新パケット120を受信し、ノード構成情報更新パケット120を受信すると、ステップS82でカウント数(C)及びノード更新情報を取得し、自ら持つノード構成情報テーブル151の書き換えを行い、一連の処理を終了する。

【0139】<ハブ局12側のノード構成情報同期処理

(⑬)の手順>図30は、図26のノード構成情報管理手順におけるハブ局12側のノード構成情報同期処理(⑬)手順を示すフローチャートである。まず、ステップS91でハブ局12はカウント数送信領域で送信された無線バス11内の全ノードのカウント数を取得し、自らのノード構成情報テーブル142内のカウント数(C_node)を更新する。次いで、ステップS92でノード番号(#Node)を0にする。

【0140】次いで、ステップS93でノード構成情報

テーブル内のノードのカウント数 ($C_{[Node]}$) と現カウント数 (C) を比較し、ノードのテーブルが最新のものに更新されたか否かの判定を行う。このカウント数の比較によりノード番号 0 ($\#Node=0$) から各ノードの再送の可否が判定される。

【0141】ノードのテーブルが最新のものであるときは、ステップ S 9 5 に進んでこのノードに対する処理は終了する。ノードのテーブルが最新のものでないときは、ステップ S 9 4 で再送処理 ((10)) を行ってこのノードに対する処理は終了する。再送処理 ((10)) の詳細については図 3 1 で後述する。

【0142】ステップ S 9 5 では、ノード番号 ($\#Node$) が最大ノード数を超えたか否かを判別し、ノード番号 ($\#Node$) が最大ノード数を超えていなければ、ステップ S 9 6 で次のノードについて再送処理を行うためノード番号 ($\#Node$) を次のノードにインクリメントして ($\#Node++$) ステップ S 9 3 に戻りすべてのノードについて上記操作を行う。

【0143】ノード番号 ($\#Node$) が最大ノード数を超えたときは、データ領域において、登録されている全ノードに対し操作が終了したと判断して、ステップ S 9 7 で再送処理 (ステップ S 9 4 の処理) でキューに格納してあるデータを、再送対象のノードに送信して本フローを終了する。

【0144】<ハブ局 1 2 側の再送処理 ((10)) の手順> 図 3 1 は、図 2 6 のノード構成情報管理手順におけるハブ局 1 2 側の再送処理 ((10)) 手順を示すフローチャートである。まず、ステップ S 1 0 1 でハブ局 1 2 はノード構成情報テーブル 1 4 2 内のノードのカウント数 ($C_{[Node]}$) を取得し、ステップ S 1 0 2 でノード番号 ($\#Node$) を 0 にする。

【0145】次いで、ハブ局 1 2 は取得したカウント数 ($C_{[Node]}$) と、ハブ局 1 2 内に格納されているノード構成情報テーブル 1 4 2 に格納されているカウント数 ($C_{[Hub]}(\#Node)$) をノードごとに比較する。このカウント数の比較によりノードの持っている情報はハブ局 1 2 の持つ情報より前のものか否かが判別される。

【0146】取得したノードのカウント数 ($C_{[Node]}$) がハブ局 1 2 のテーブルのカウント数 ($C_{[Node]}$) よりも前のものであるならば、ハブ局 1 2 はそのノードに関するノード情報を送信する必要があると判断して、ステップ S 1 0 4 でハブ局 1 2 はノード構成情報更新パケット 1 2 0 にこのノード ($\#Node$) とノード情報を挿入する。

【0147】ステップ S 1 0 5 では、ノード番号 ($\#Node$) が最大ノード数を超えたか否かを判別し、ノード番号 ($\#Node$) が最大ノード数を超えていなければ、ステップ S 1 0 6 で次のノードについて再送処理を行うためノード番号 ($\#Node$) を次のノードにインクリメントし

て ($\#Node++$) ステップ S 1 0 3 に戻りすべてのノードについて上記操作を行う。

【0148】ノード番号 ($\#Node$) が最大ノード数を超えたときは、登録されている全ノードに対し操作が終了したと判断して、ステップ S 1 0 7 で最後に現カウント数 (C) をパケットに追加し、ノード構成情報パケットを送信キューに保存して本フローを終了する。

【0149】さらに、データの完全性を保証したり簡略化するために、以上のような手順を行わずに、現在ハブ局の持つ全てのノード構成情報を送信してもよい。なお、上記①～(10)の手順においてノード構成情報サイズが大きい場合等、同じフレーム内で各種パケットが送信できない場合、次のフレームの該当領域が開始されるのを待って送信を開始してもよい。

【0150】以上述べたように、第2の実施の形態のノード構成情報管理方法は、無線バス 1 1 のノード構成が変化し、ハブ局 1 2 内のノード構成情報テーブル 1 4 2 が更新されると、ハブ局 1 2 はノード構成情報テーブル 1 4 2 の更新情報と更新タイミングを無線バス 1 1 内の全ノードにブロードキャストで送信する。無線バス 1 1 内の各ノードは、前記更新情報を受信し、更新タイミングとノード構成情報を付した、自らのノード構成情報テーブル 1 5 1 を更新する。無線バス 1 1 内の全ノードはハブ局 1 2 に対し、更新タイミングをハブ局 1 2 に報告する。ハブ局 1 2 は報告された更新タイミングから各ノードのノード構成情報テーブル 1 5 1 の更新状況を把握し、もし更新されていないノードがあればそのノードに対し更新情報を再送する。ブロードキャスト信号を受信できなかったノードに対しても、この方法によりハブ局 1 2 とノード構成情報テーブル 1 4 2, 1 5 1 の同期を保つことができる。

【0151】ここで、ノード側の変更通知手順は、第1の実施の形態と同様であり、ハブ局 1 2 はノードからの変更通知を受けて同じフレーム内で現カウント数 (C) と更新情報を付したノード構成情報更新パケット 1 2 0 を無線バス 1 1 内の全ノードにブロードキャストする。

【0152】ノードは前記ブロードキャスト信号を受信し、自らのノード構成情報テーブル 1 5 1 を更新する。そして、フレーム毎に自らの現カウント数をハブ局 1 2 に報告する。ハブ局 1 2 は無線バス 1 1 内の各ノードからのカウント数を取得し、ノード構成情報テーブル 1 4 2 中の現カウント数 (C) と各ノードから報告されるカウント数 ($C_{[Node]}$) を比較する。同じカウント数を持つノードに対しては何もしない。カウント数が違う場合には同期がとれていないと判断し、そのカウント数 ($C_{[Node]}$) に応じた差分データをハブ局 1 2 で作成して、現カウント数 (C) を付したノード構成情報更新パケット 1 2 0 を対象のノードに送信する。

【0153】上記更新データを受信した対象のノードは、自らのノード構成情報テーブル 1 5 1 を更新し、ハ

ブ局12が管理するノード構成情報テーブル142との同期をとる。本実施の形態によれば、ハブ局12が管理するノード構成情報テーブル142を最短フレーム内で、無線バス11内の全ノードと同期を取ることができ、同期の際に無効なデータが生じることはない。また、無線バス11内の全ノードの更新状況をハブ局12が把握することからハブ局が各ノードに対して、再送の必要性を判断することができる。

【0154】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明によれば、ハブ局と複数のノードで構成した無線バスのノード構成情報をハブ局が集中管理し、すべてのノードと最新のノード構成情報を共有することができる。また、本発明は、ハブ局と複数のノードで構成した無線バスのノード構成情報をハブ局が集中管理し、最短フレーム内で無線バスすべてのノードに対し、最新のノード構成情報を共有することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のノード構成情報管理方法の無線バス内の端末及びハブ局の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態のノード構成情報管理方法の無線バス内で送受信されるフレームの構造を示す図である。

【図3】本実施の形態のノード構成情報管理方法のフレーム構造で、ハブ局がフレームスタート領域に挿入するフレームスタートパケットの詳細な構成を示す図である。

【図4】本実施の形態のノード構成情報管理方法のフレーム構造で、ノードがノード構成変更領域に挿入するノード構成変更通知パケットの詳細な構成を示す図である。

【図5】本実施の形態のノード構成情報管理方法のフレーム構造で、ノードがハブ局へ再送要求する時にデータ領域に挿入されるノード構成情報要求パケットの構造を示す図である。

【図6】本実施の形態のノード構成情報管理方法のフレーム構造で、ハブ局がノード構成情報送信領域を用いてプロードキャストされるノード構成情報更新パケット60の構造を示す図である。

【図7】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局側のノード構成情報管理ブロックを示す図である。

【図8】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノード側のノード構成情報管理ブロックを示す図である。

【図9】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局が所有するノード構成情報テーブルの詳細な構成を示す図である。

【図10】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノードが所有するノード構成情報テーブルの詳細な構成を示す図である。

【図11】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノ

ード構成が更新されてから無線バス内の全ノードに伝搬するまでのノード構成情報管理手順を示す図である。

【図12】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノード側のノード情報通知処理(①)手順を示すフローチャートである。

【図13】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局側のノード構成更新処理(②)手順を示すフローチャートである。

【図14】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局側のフレームスタート領域処理(③)手順を示すフローチャートである。

【図15】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノード側のノード構成情報更新処理(④)手順を示すフローチャートである。

【図16】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局側の再送処理(⑤)手順を示すフローチャートである。

【図17】本発明の第2の実施の形態における無線バス内で送受信されるフレームの構造を示す図である。

【図18】本実施の形態のノード構成情報管理方法のフレーム構造で、ハブ局がフレームスタート領域に挿入するフレームスタートパケットの詳細な構成を示す図である。

【図19】本実施の形態のノード構成情報管理方法のフレーム構造で、ノードがノード構成情報変更領域に挿入するノード構成変更通知パケットの詳細な構成を示す図である。

【図20】本実施の形態のノード構成情報管理方法のフレーム構造で、ハブ局がノードへ再送する時にデータ領域に挿入されるノード構成情報更新パケットの構造を示す図である。

【図21】本実施の形態のノード構成情報管理方法のフレーム内のデータ領域の構造を示す図である。

【図22】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局側のノード構成情報管理ブロックを示す図である。

【図23】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノード側のノード構成情報管理ブロックを示す図である。

【図24】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局が所有するノード構成情報テーブルの詳細な構成を示す図である。

【図25】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノードが所有するノード構成情報テーブルの詳細な構成を示す図である。

【図26】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノード構成情報管理手順を示す図である。

【図27】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノード側のノード情報通知処理(⑥)手順を示すフローチャートである。

【図28】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局側のノード構成更新処理(⑦)手順を示すフローチ

ヤートである。

【図29】本実施の形態のノード構成情報管理方法のノード側の更新手続き(⑩)手順を示すフローチャートである。

【図30】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局側のノード構成情報同期処理(⑪)手順を示すフローチャートである。

【図31】本実施の形態のノード構成情報管理方法のハブ局側の再送処理(⑫)手順を示すフローチャートである。

【図32】従来のノード構成情報管理方法の無線バス内の端末及びハブ局の概略構成を示すブロック図である。

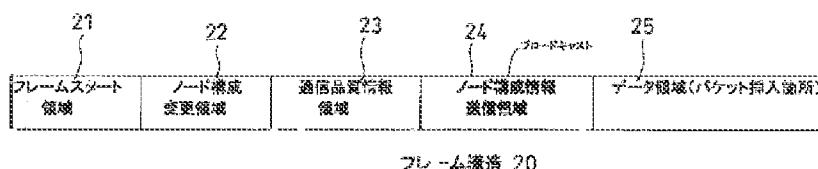
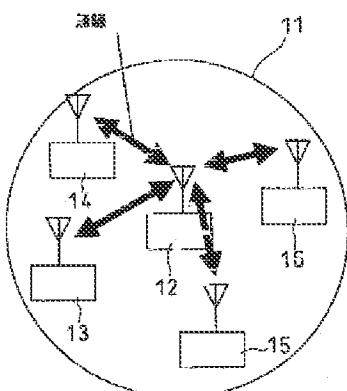
【符号の説明】

- 11 無線バス(無線ネットワーク)
- 12 ハブ局
- 13~16 ノード
- 20, 90 フレーム構造
- 21, 91 フレームスタート領域
- 22 ノード構成変更領域
- 23, 94 通信品質情報領域
- 24, 93 ノード構成情報送信領域
- 25, 95, 132 データ領域
- 30 フレームスタートパケット
- 31, 101 先頭位置検出領域
- 32, 102 サイズ通知領域

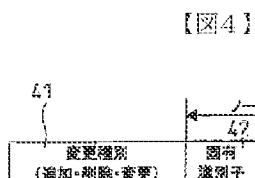
33 カウント数(C)領域

- 40, 110 ノード構成変更通知パケット
- 41, 111 変更種別
- 42, 63, 123, 112 固有識別子
- 43, 64, 113, 124 システムパラメータ
- 44, 65, 114, 125 ノード情報
- 50 ノード構成情報要求パケット
- 51 ノードカウント数(C_[Node])
- 60, 120 ノード構成情報更新パケット
- 61, 121 カウント数(C)
- 62, 122 ノード番号(#Node)
- 66, 126 ノード更新情報
- 71, 141 カウンタ(C)
- 72, 142 ノード構成情報テーブル(ハブ局側管理テーブル)
- 81, 151 ノード構成情報テーブル(ノード側管理テーブル)
- 73, 82, 143, 152 受信部
- 74, 83, 144, 152 ノード構成情報検出手段
- 75, 84, 145, 154 ノード構成情報変更・抽出手段
- 76, 85, 146, 155 ノード構成情報作成手段
- 77, 86, 147, 156 送信部
- 92 ノード構成情報変更領域

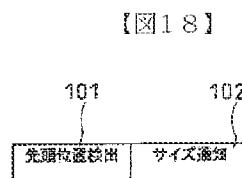
【図1】



【図2】



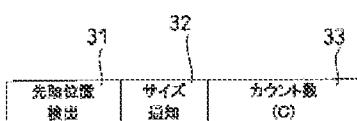
【図4】



【図18】

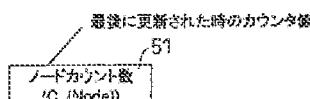
ノード構成変更通知パケット[40](ノード→ハブ局) フレームスタートパケット[100](ハブ局→ノード)

【図3】

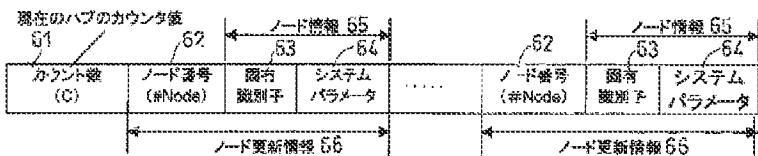


フレームスタートパケット[30](ハブ局→ノード) ノード構成情報要求パケット[50](ノード→ハブ局)

【図5】

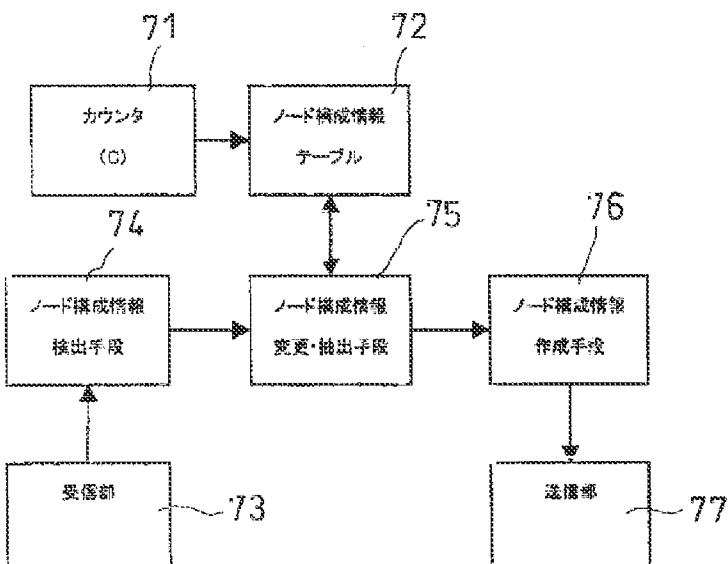


【図6】



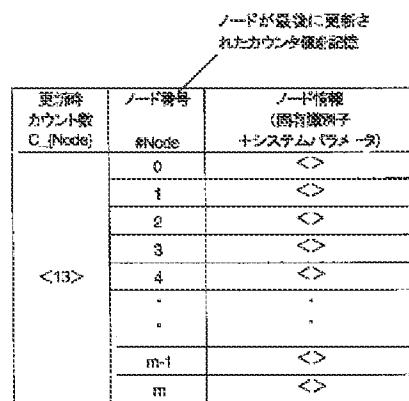
ノード構成情報更新パケット(60)(ハブ局→ノード)

【図7】



ハブ局側のノード構成管理ブロック

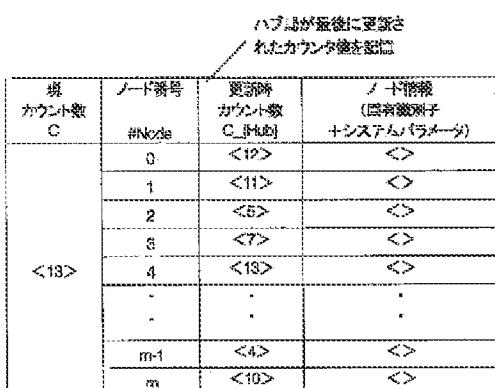
【図10】



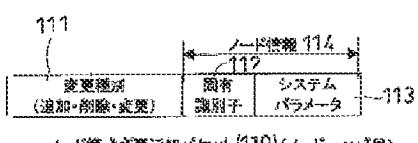
ノードが所有するノード構成情報テーブル 81

【図9】

【図19】

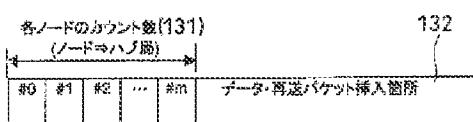


ハブ局が所有するノード構成情報テーブル 72



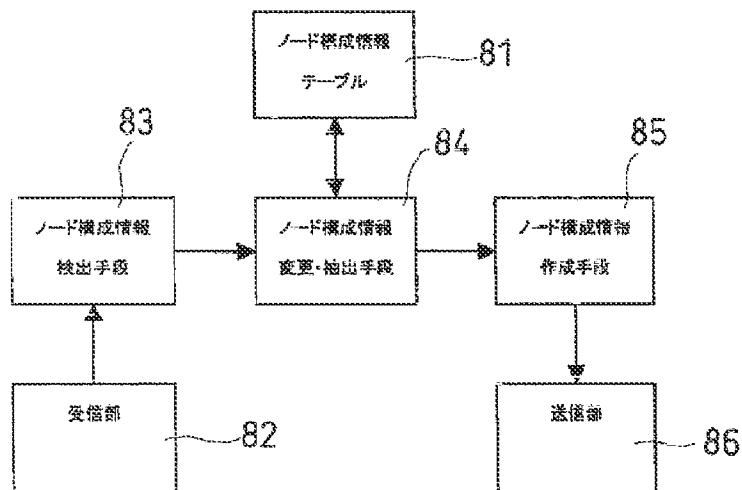
ノード構成変更通知パケット(110)(ノード→ハブ局)

【図21】



データ領域(95)構造

【図8】



【図25】

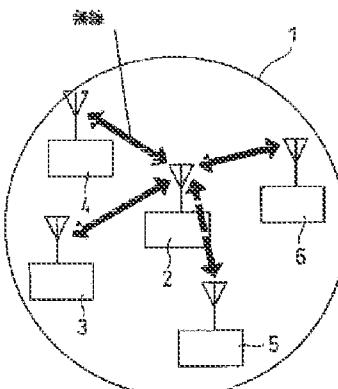
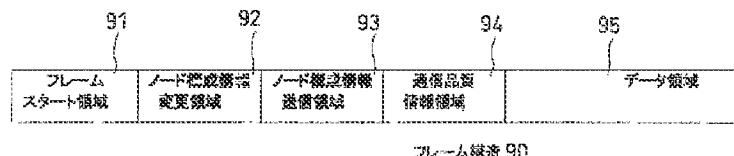
更新時 カウント数 C_(Node)	ノード番号 #Node	ノード情報 (固有識別子 +システムパラメータ)
<13>	0	◇
	1	◇
	2	◇
	3	◇
	4	◇

	n-1	◇
	n	◇

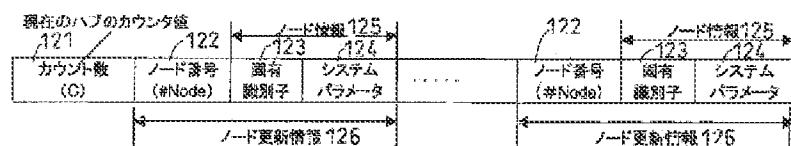
ノードが所有するノード構成情報テーブル 151

ノード側のノード構成情報管理ブロック

【図17】

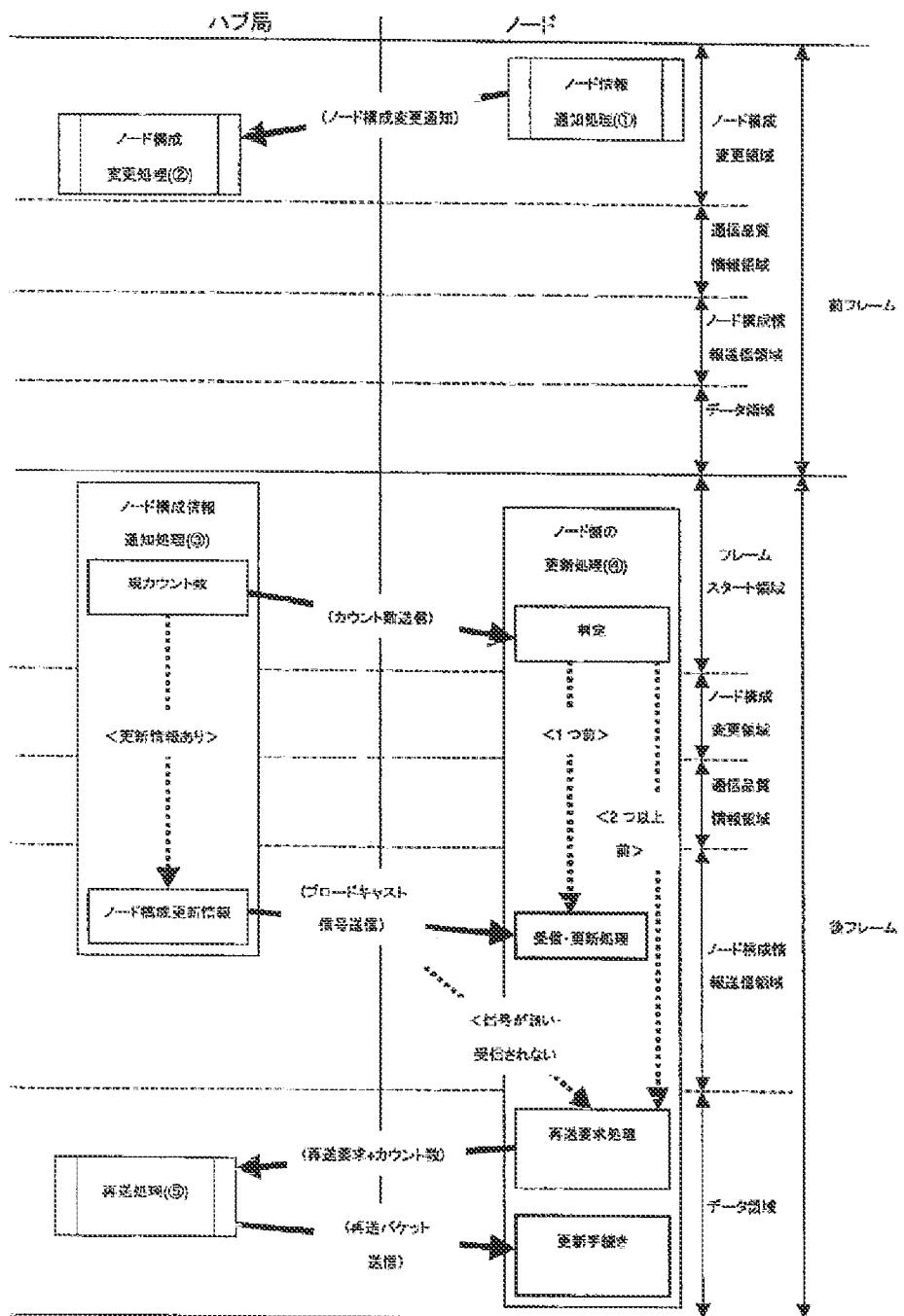


【図20】

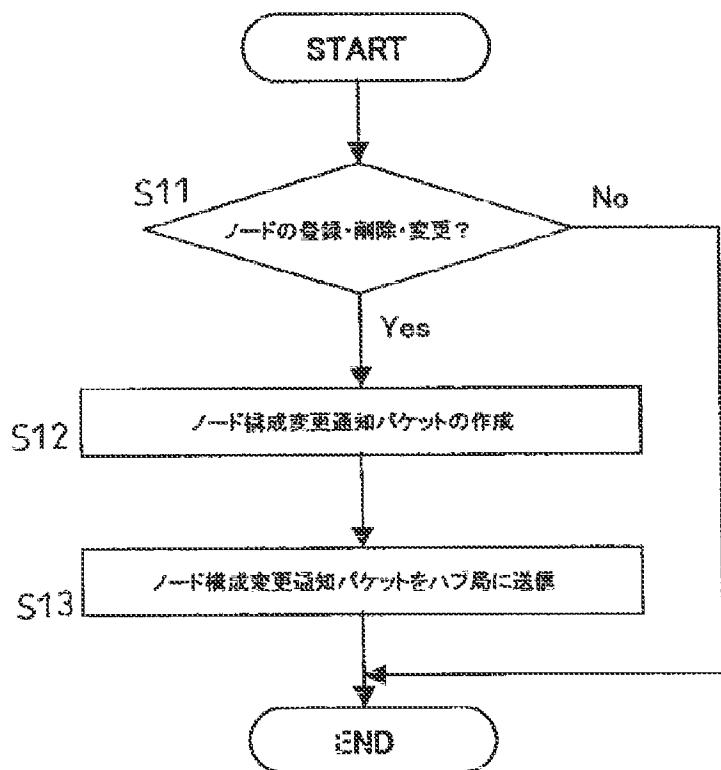


ノード構成情報更新パケット(120) (ハブ局→ノード)

【図11】



【図12】



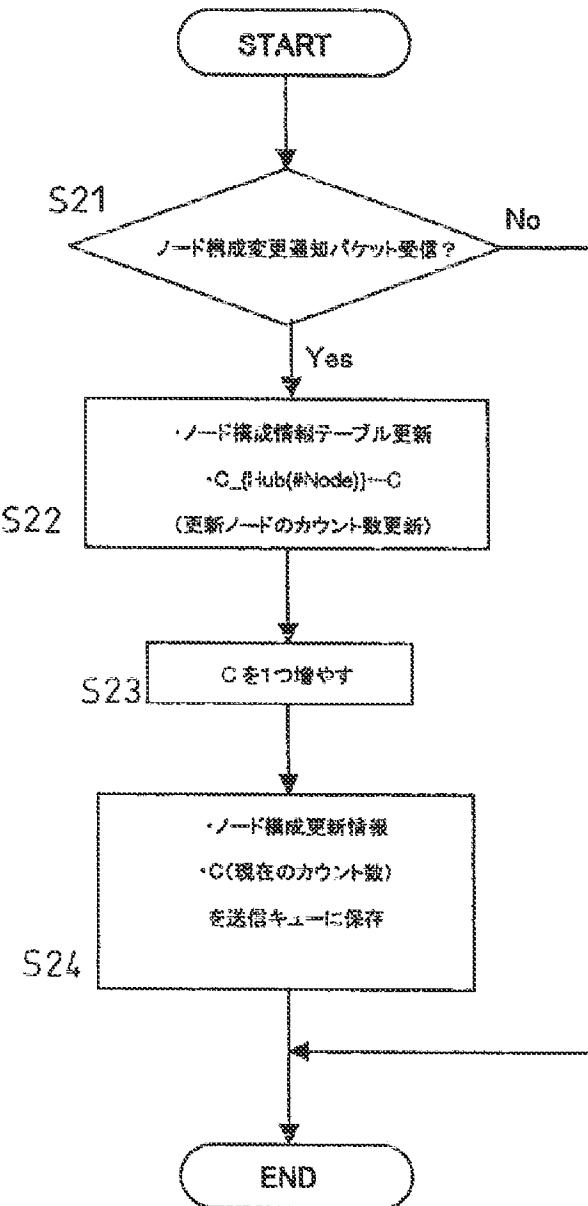
ノード側のノード情報通知処理(①)手順

【図24】

ノードごとの更新カウント数
新規カウント数
ノードごとの更新カウント数
各フレームに送
られてくるカウント
ト数

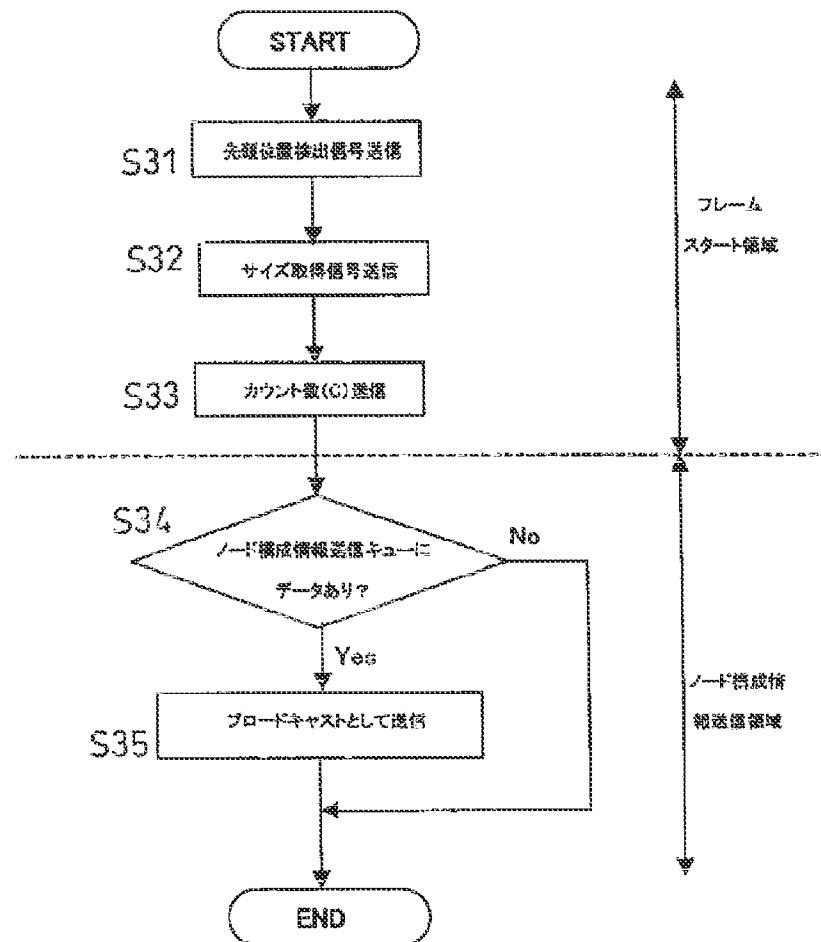
現 カウント数 C カウント数 C	ノード番号 node	更新カ ウント数 C_H[bit]	ノード カウント数 C_Node	ノード情報 (固有識別子 トシステムパラメータ)
<13>	0	<12>	<13>	<>
	1	<11>	<13>	<>
	2	<9>	<12>	<>
	3	<7>	<13>	<>
	4	<13>	<13>	<>
	⋮	⋮	⋮	⋮
	m-1	<4>	<13>	<>
	m	<10>	<13>	<>

【図13】



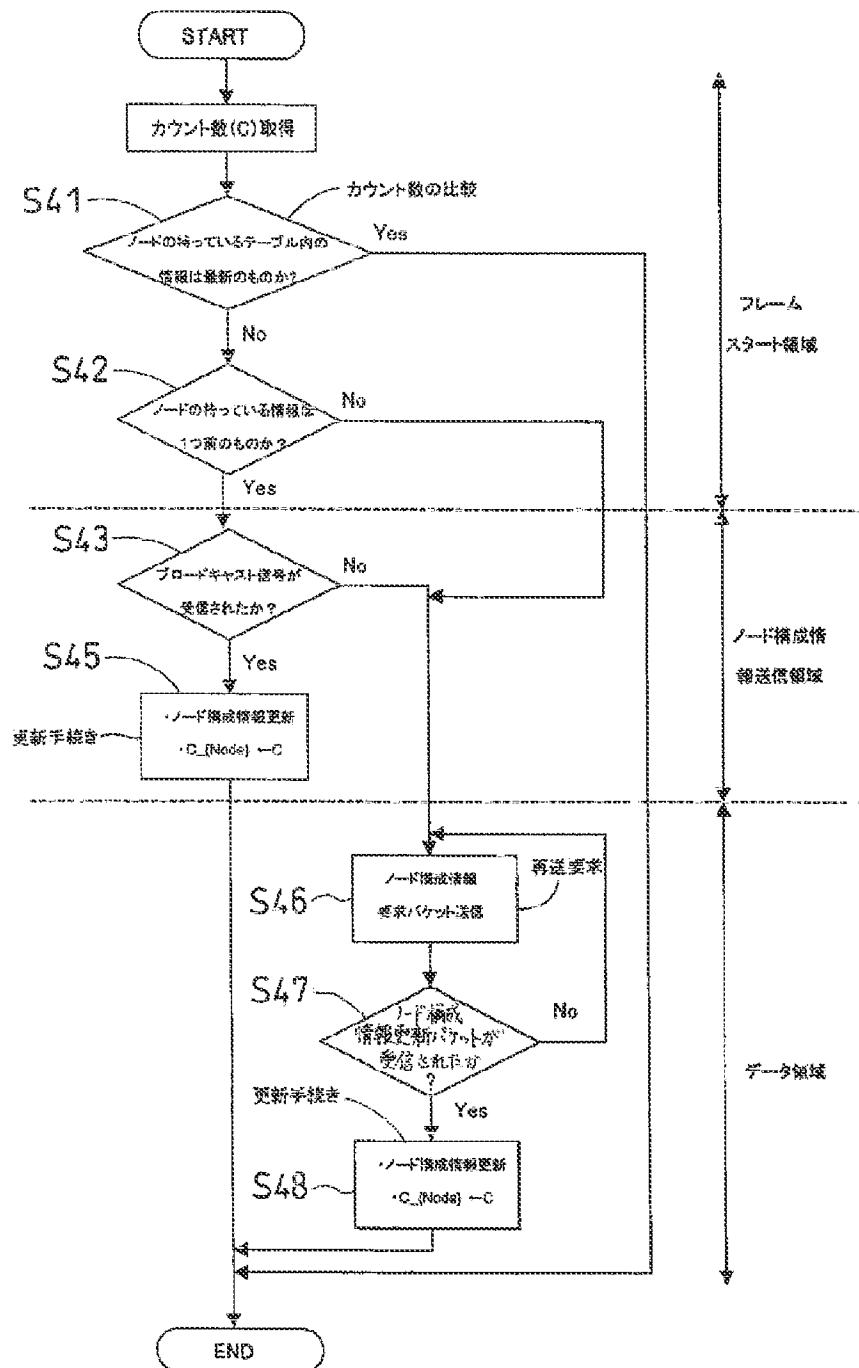
ハブ局側のノード構成更新処理(②)手順

【図14】

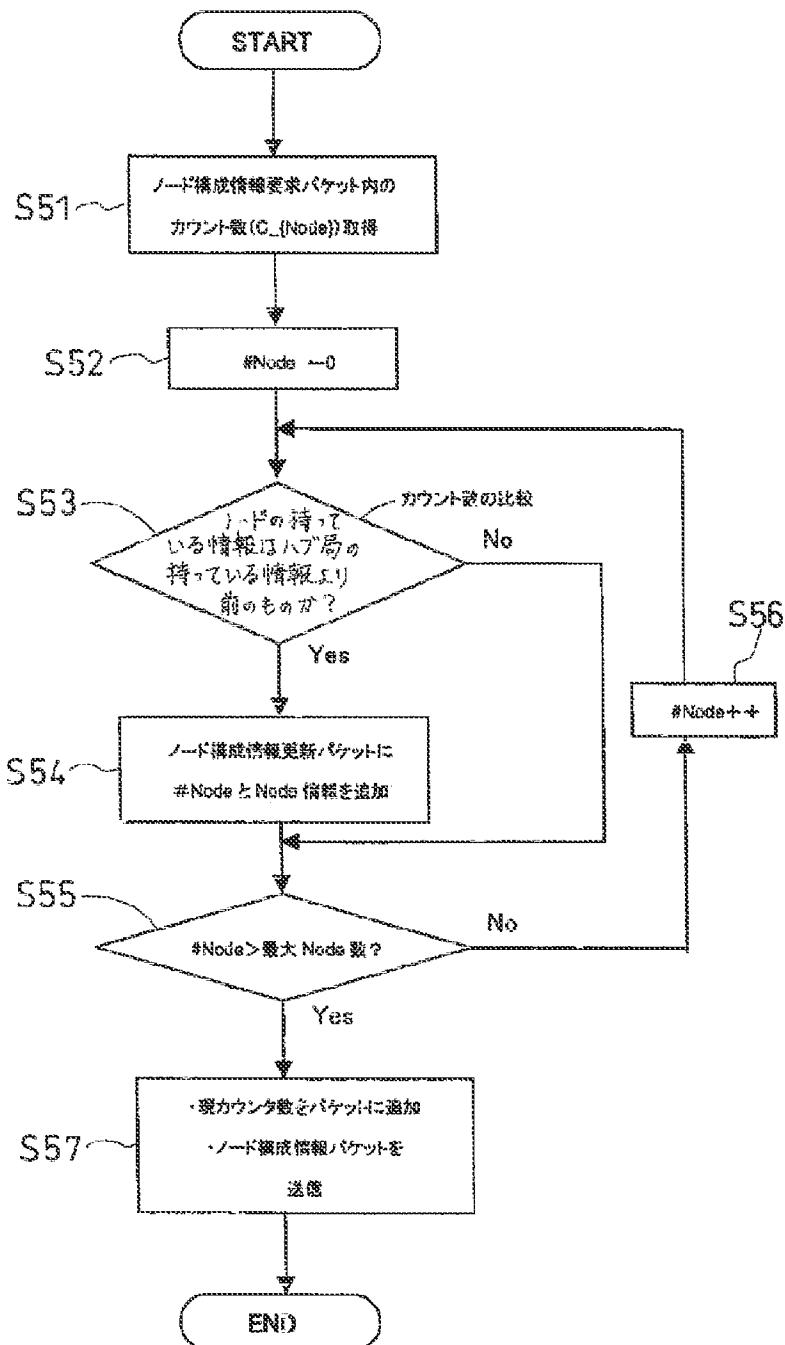


ハブ局側のノード構成情報通知処理(③)手順

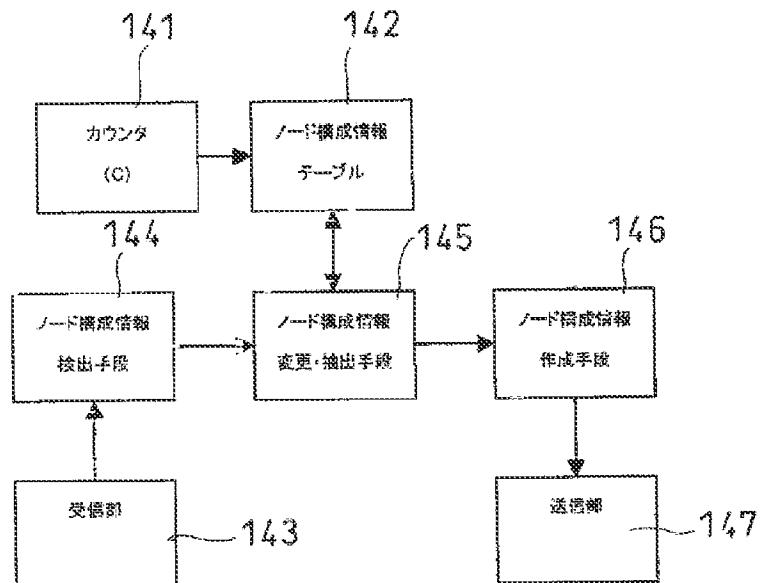
【図15】



【図16】

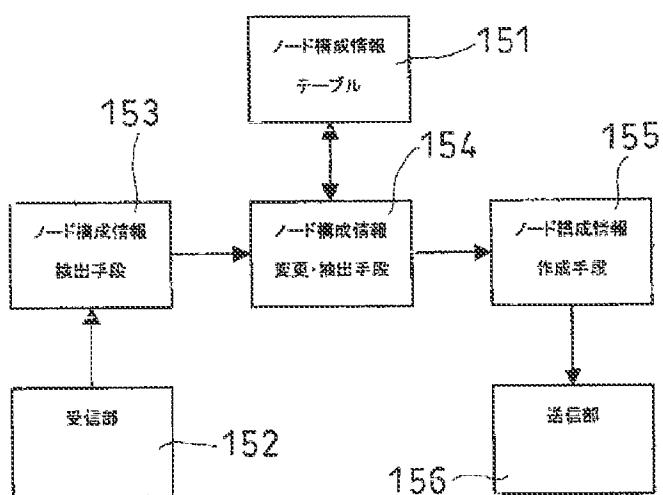


[図22]



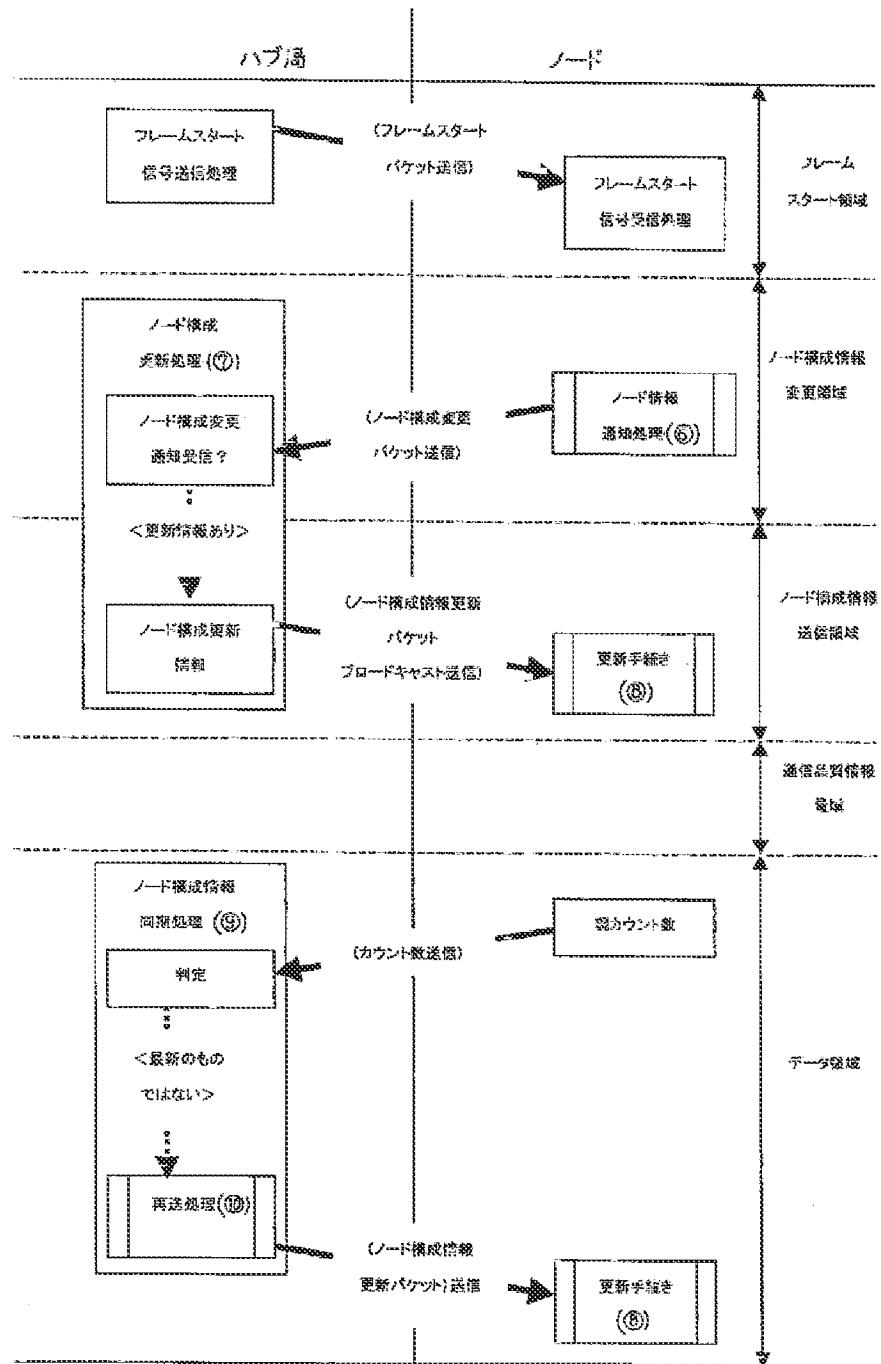
ハブ局側のノード構成管理ブロック

[图23]

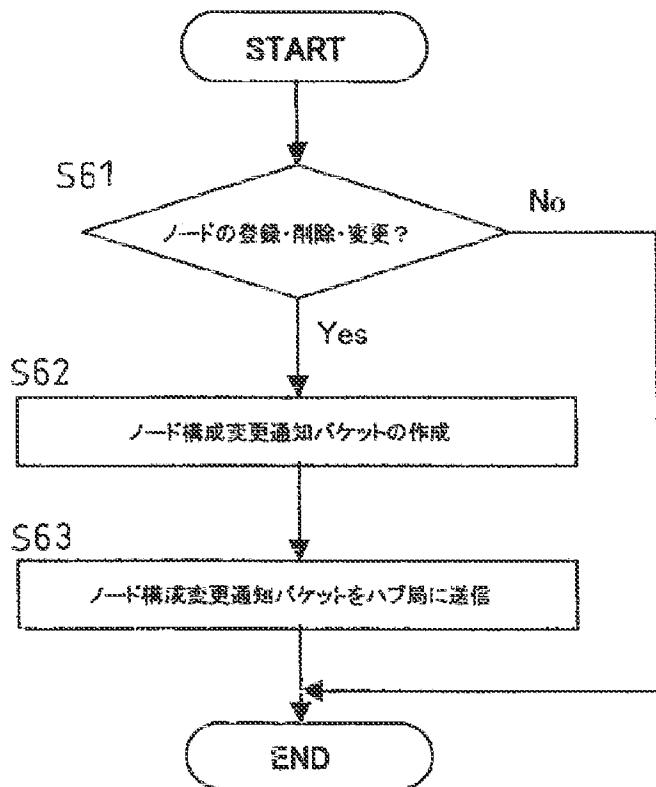


ノード側のノード構成情報管理ブロック

【図26】

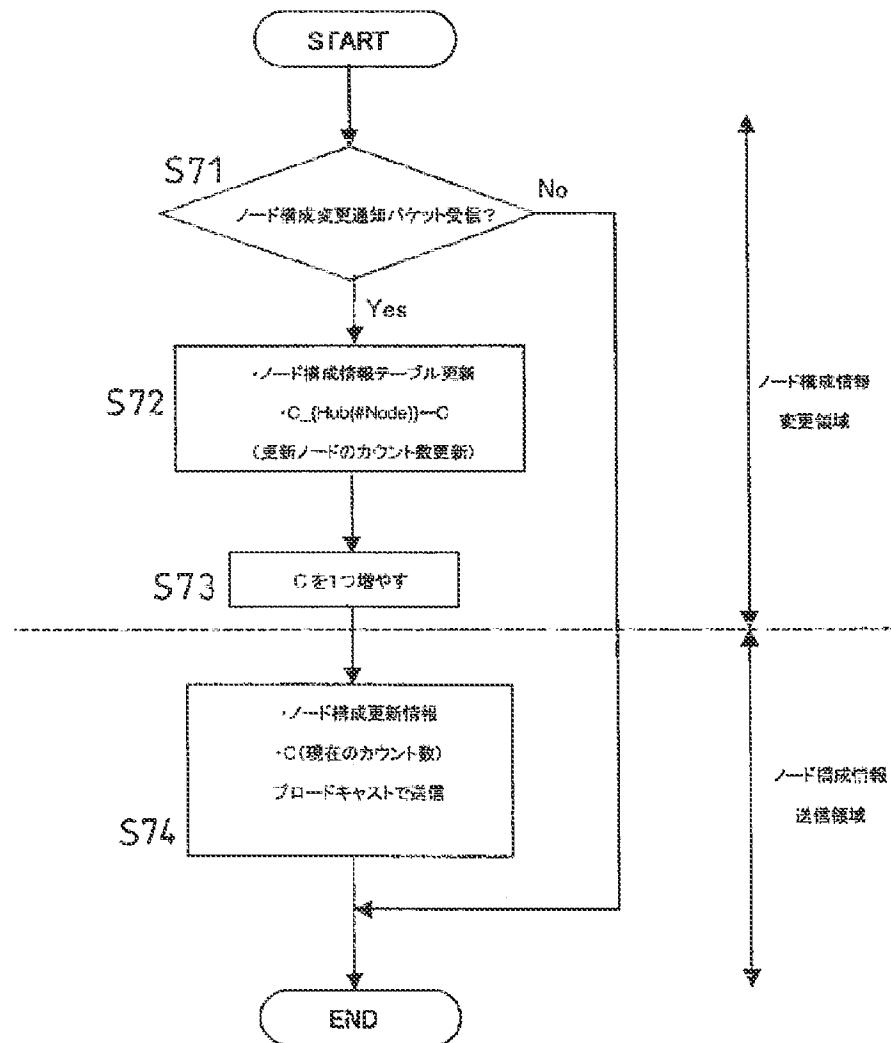


【図27】



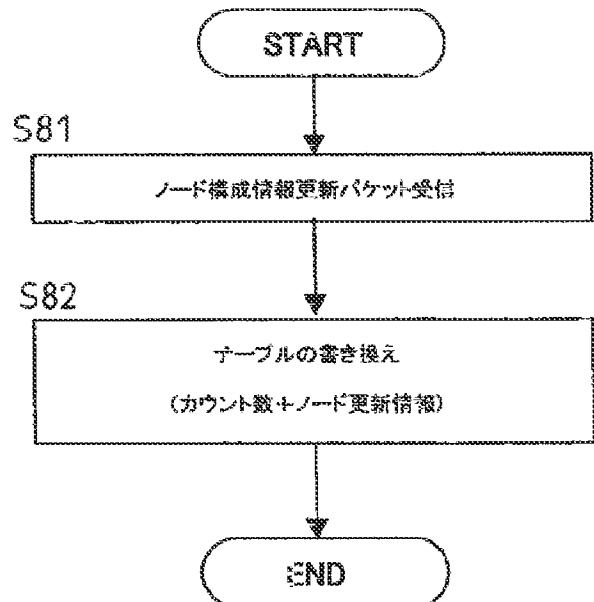
ノード側のノード情報通知処理(6)手順

【図28】



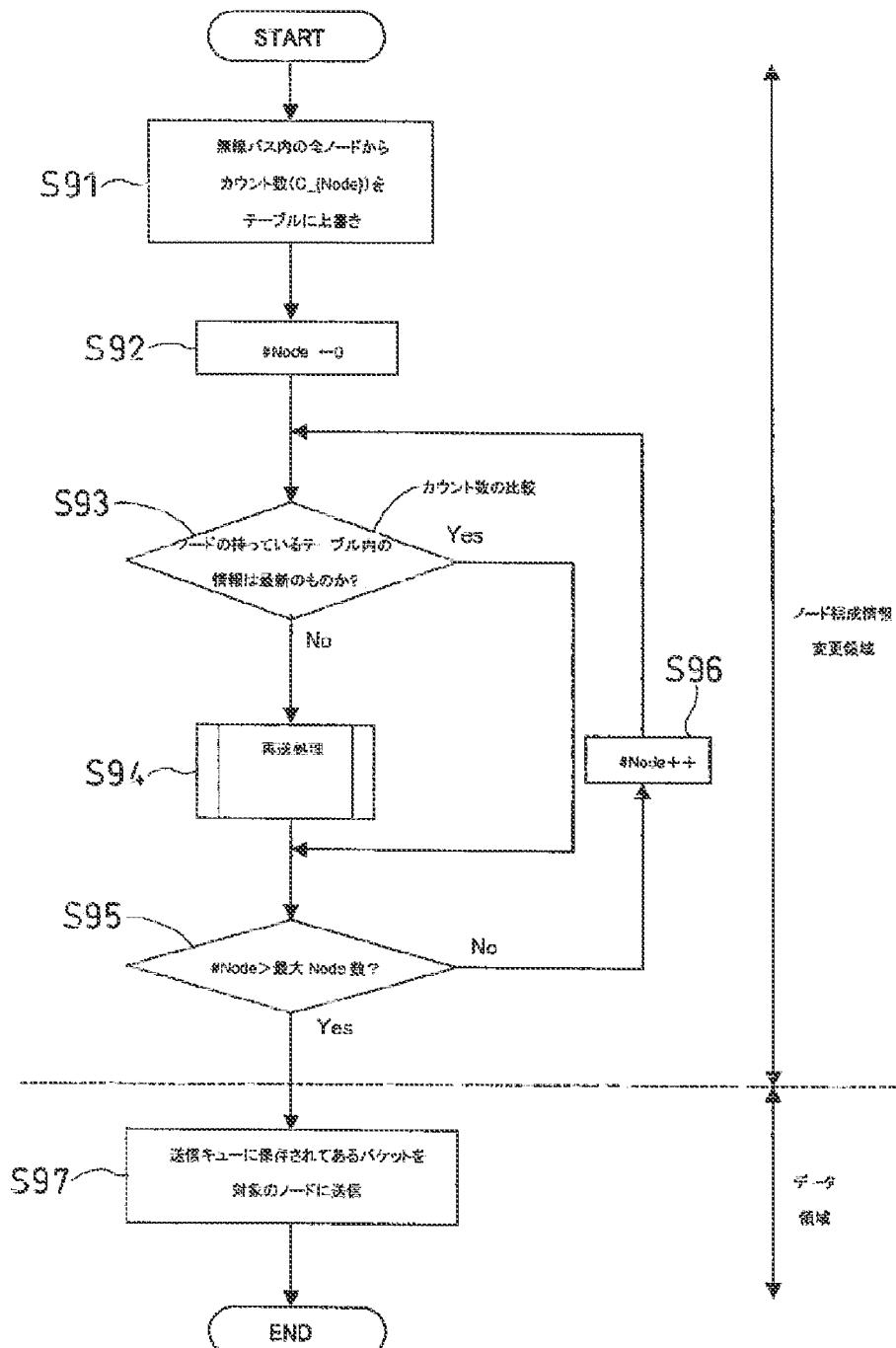
ハブ局側のノード構成更新処理(⑦)手順

【図29】



ノード側の更新手続き⑧手順

【図30】



【図31】

